

Ueber den
Einfluss des Bodens
auf die
Verbreitung der indischen Cholera.

Inaugural-Abhandlung
zur Erlangung der Doctorwürde

unter dem Präsidium des Herrn Obermedicinalrathes Prof.
Dr. Max von Pettenkofer der medicinischen Facultät der
Universität München vorgelegt

von

Valentin Wille,

approb. Arzt.



München

Akademische Buchdruckerei von F. Straub
1875.

1847

Verhandlungen des Reichstages

1847

Verhandlungen des Reichstages

Verhandlungen des Reichstages

Verhandlungen des Reichstages

Verhandlungen des Reichstages

Verhandlungen des Reichstages

Verhandlungen des Reichstages

Verhandlungen des Reichstages

Verhandlungen des Reichstages

Verhandlungen des Reichstages

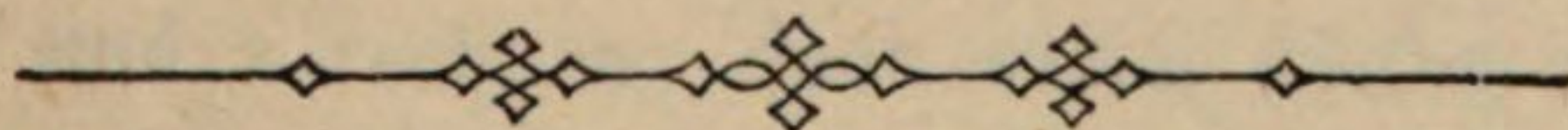
Ueber den
Einfluss des Bodens
auf die
Verbreitung der indischen Cholera.

Inaugural-Abhandlung
zur Erlangung der Doctorwürde

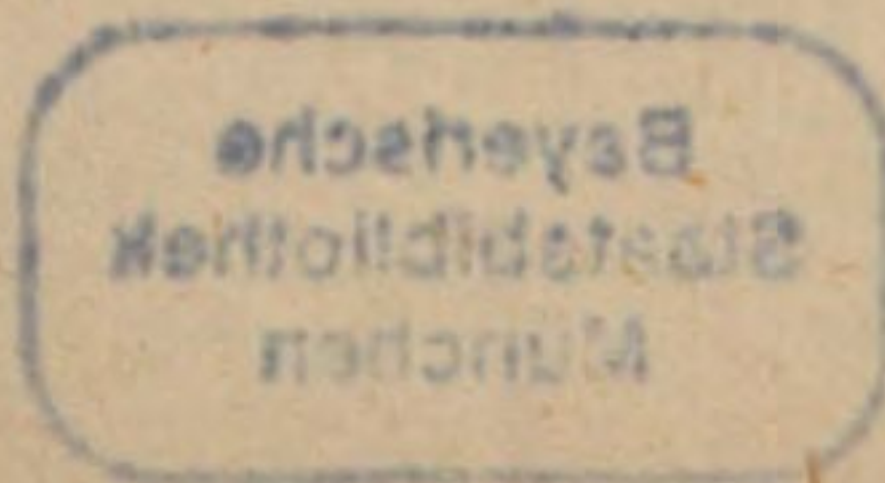
unter dem Präsidium des Herrn Obermedicinalrathes Prof.
Dr. Max von Pettenkofer der medicinischen Facultät der
Universität München vorgelegt

von

Valentin Wille,
approb. Arzt.



München
Akademische Buchdruckerei von F. Straub
1875.



Verbreitung der indischen Choler.

Einfluss des Bodens

und die

Verbreitung der indischen Choler.

Einfluss des Bodens

zur Erlangung der Doctorwürde

Dr. Max von Pettenkofer, der auch in der
Forschung der Cholera

Valentin Willh.

München

Verlag von F. Zschund

1875

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Ueber den Einfluss des Bodens auf die Verbreitung der Indischen Cholera.

Von *Valentin Wille*, approb. Arzt.

(Separatabdruck aus dem Aerztlichen Intelligenz-Blatte 1875.)

„Terra etiam ipsa consideranda est“.
Hippokrates.

Es konnte nicht verfehlen, dass die Cholera, als sie anfangs der 30er Jahre zum Erstenmale ihre verderbliche Wanderung durch die europäischen Länder machte, die mannigfachsten Hypothesen über ihr Wesen und ihren Ursprung hervorrufen musste, die ja bei der gänzlichen Unbekanntschaft mit ihr immerhin ihre Berechtigung haben durften, insoferne sie nicht die Resultate überreicher Phantasie, sondern die Frucht rationeller Anschauungen waren. „Wo die Wirklichkeit zu entschwinden droht, ist die Phantasie zwiefach ange-regt, aus eigener Fülle zu schöpfen und den unbestimmten, wechselnden Gestalten Umriss und Dauer zu geben“.¹⁾

Zwar haben wir es auch jetzt, nach mehr als einem halben Jahrhundert unliebsamer Bekanntschaft mit ihr, in der Erkenntniss ihres Wesens und ihrer Verbreitungsart noch lange nicht „so herrlich weit gebracht“, und müssen noch immer mit drei fatalen, mehr oder minder unbekannten Grössen x , y und z rechnen; doch soviel dürfen wir glauben, gewonnen zu haben, dass es den dauernden und umfassenden Arbeiten besonders mehrerer englischer und deutscher Forscher gelungen, das Ueberschwängliche einer so hypothesenreichen Theorie auszumerzen, und dem Archimedischen Punkte näher

1) Humboldt. Kosmos. I. 91.

gerückt zu sein, an den der Hebel zur Lösung gewiss einer der complicirtesten Fragen auf dem Gebiete medicinischer Forschung angesetzt werden muss.

Sowie bei der Discussion über die Art der Verbreitung der Cholera auf unserm Continent von zwei Anschauungsweisen — Contagium und Miasma — bald die eine der anderen, besiegend, dann besiegt, folgte, so standen diese auch in Indien, dem Heimatslande der Cholera, sich bis in die neueste Zeit einander gegenüber, und beide haben auch noch jetzt ihre hervorragenden Vertreter.

Die Begriffe von Contagium und Miasma haben indess stets so verschiedene und vage Deutungen erfahren, dass es möglich wurde, sogar von contagiös-miasmatischen Krankheiten zu reden. Es ist dadurch in die ätiologischen Forschungen sicher mehr Verwirrung als Klarheit gebracht worden. Pettenkofer²⁾ hat desshalb auch zu wiederholten Malen in Vorschlag gebracht, künftighin eine Classificirung der Infectiouskrankheiten in ectogene und entogene vorzunehmen, je nachdem sie ausserhalb oder innerhalb des menschlichen Organismus die Vermehrung ihres specifischen Stoffes finden. Nach ihm³⁾ nimmt die contagionistische Theorie an, dass auch die specifische Ursache der Cholera, die vom Menschen verbreitet wird, im Innern des Menschen haften, und von seinem Organismus neu erzeugt und vervielfältiget werde. Der Contagionist — wenn wir das Wort in seiner ursprünglichen Bedeutung nehmen — denkt sich also den Cholerastoff durch Luft, Speisen oder Getränke in den Intestinaltractus aufge-

2) Ueber die Aetiologie des Typhus. Vorträge gehalten in den Sitzungen des Aerztlichen Vereines. Aerztl. Int.-Bl. 1872. — Cf. Geigel in v. Ziemssens spec. Pathologie und Therapie. I. p. 155—171.

3) Vierteljahrsschrift für öffentl. Gesundheitspflege IV. p. 27. — Cf. Macnamara: A treatise on Asiatic Cholera p 309: . . . The alimentary canal, from which cholera is produced. — Fauvel: Le choléra, étiologie et prophylaxie p. 33.

nommen, der ja doch zunächst der Schauplatz der fürchterlichsten Wirkungen des Choleragiftes ist, lässt sich ihn hier vermehren, „reproduciren“, und gibt sich der Ansicht hin, durch die Dejectionen des Cholerakranken werde der Krankheitskeim ausgeschieden und rufe durch verschiedene Medien in den Organismus eines Gesunden aufgenommen auch hier die Erscheinungen der Cholera hervor.

Es entsteht nun vor Allem die Frage, auf welche Gründe sich die Theorie von der Verbreitung der Cholera als einer entogenen Infectiouskrankheit stützt, und in wieferne jene haltbar sind.

Obenan steht der Verkehr. Durch ihn wird das Contagium eingeführt, und die Cholera verbreitet sich dann wie jede andere ansteckende Krankheit, wie Scharlach oder Blattern. Auf diese Weise entstand im Jahre 1865 die Cholera in Altenburg. Als nemlich in diesem Jahre ganz Mitteleuropa von der Epidemie verschont war, reiste eine Dame mit ihrem Kinde von dem inficirten Odessa nach Altenburg. Die Reise dauerte 12 Tage. Schon auf dem Wege war das Kind an Diarrhoe erkrankt. Bei der Ankunft in Altenburg erkrankte auch die Frau an Cholera und starb zwei Tage darauf. Nächsten Tages wurde deren Schwägerin von der gleichen Krankheit befallen und hinweggerafft. Auch ein Kind vom nächsten Hause wurde von Cholera ergriffen. Von dem ersten Hause aus aber verbreitete sich die Epidemie über Altenburg und dauerte hier 101 Tage; von da aus wurde sie ferner nach Werdau eingeschleppt und hielt 2½ Monate an. Weiterhin fand in diesem Jahre keine Verbreitung der Krankheit statt. Ebenso kam ein inficirter Ziegelarbeiter⁴⁾ aus dem Ohlauerkreise in das Dorf Moleschwitz, steckte hier mehrere Nebearbeiter an und ward so die Veranlassung für das Auftreten der Cholera im genannten Dorfe selbst, sowie auch in der

4) Friedberg in Zeitschr. für Epidemiologie I. p. 94.

Umgegend. Auf Theyden-Bois⁵⁾, einem isolirten Farmerhause in Essex, brach am 28. September 1865 eine Epidemie aus und dauerte bis 31. October. Die Infection ging vom Besitzer des Hauses und dessen Gattin aus, welche, bereits an Diarrhoe leidend, nach Weymonth sich begaben, um da ärztliche Hilfe zu suchen, und den Rückweg über das inficirte Southampton nahmen. Derlei Fälle finden sich in der Choleralitteratur zahlreich, und es mag der contagionistischen Anschauung von nicht geringem Werthe gewesen sein, auch solche aufzufinden, bei denen unsere fragliche Krankheit nicht gerade immer durch Personen direct, sondern auch durch deren Effecten, wie Kleidung und Wäsche übermittelt wurde. So z. B. wurde im Jahre 1853 zu Cessantes⁶⁾ nächst Vigo in Spanien die Cholera auf zwei Wäscherinnen übertragen, welche die Wäsche aus dem Lazarethe, in dem sich Cholerakranke befanden, zur Reinigung erhielten; und zwar geschah die Uebertragung zu einer Zeit, als das Dorf, in welchem die Wäscherinnen wohnten, sowie auch die Stadt und die Provinz cholerafrei waren. Auch J. Simpson⁷⁾ theilt einen Fall mit, wobei ein Feldarbeiter Namens John Barnes an Cholera erkrankte und starb, nachdem er Wäsche von seiner Schwester, die in Leeds an Cholera erkrankt war, erhalten, und die Kiste, in der die Effecten verpackt waren, geöffnet hatte. Doch, um derlei Beispiele aufzufinden, brauchen wir nicht erst weit in die Ferne zu schweifen. So reiste von Stuttgart⁸⁾, das, wie gewöhnlich, so auch 1854 von Cholera verschont war, eine Dame (a) nach München, wo im genannten Jahre die Cholera epidemisch herrschte. Mit Diarrhoe behaftet kehrte sie von München nach Hause zurück und starb da an Cholera. Wenige Tage

5) Dr. Radcliffe in Medical Times and Gazette 23. March 1867.

6) Verhandlungen der internationalen Sanitätsconferenz zu Constantinopel p. 68.

7) Observations on Asiatic cholera 1849.

8) Zeitschrift für Biologie. Bd. IV. p. 424.

nachher erkrankte deren Wärterin (b); dann eine Frau (c), welche die Wäsche benannter Dame stets geholt und auf ihrem Dorfe in der Nähe Stuttgarts gewaschen hatte, sowie der Mann (d) der letzteren. Damit schloss auch die Krankheit in Stuttgart sowohl wie in dem nebenanliegenden Dorfe ab. Einen ähnlichen Fall berichtet auch v. Gietl⁹⁾ von Chotiemirz', einem Dorfe in Böhmen mit 258 Einwohnern. Ein verheiratheter Mann dieses Dorfes hielt sich im Rackovitzer Kreise, wo die Cholera herrschte, auf und wurde wegen Bettelns nach Ch. zurückgebracht. Auf der Rückreise erkrankte er an Diarrhoe, ohne dass sich durchaus eine höhere Choleraform entwickelt hätte. Dieser Mann liess nun seine sehr unreinigte Wäsche, da sie sein eigenes Weib nicht reinigen wollte, in einem andern Hause von einer armen Frau (S. Kormann) waschen, welche dann selbe auch in ihrer Stube trocknete. 2 oder 3 Tage hernach erkrankte am 10. Mai 1832 der Mann der Wäscherin nach 3—4mal vorhergegangenen Diarrhöen an intensiver Cholera und starb nach 18 Stunden. Am 12. Mai erkrankte im Hause der S. Kormann eine Frau Namens A. Kochmann und in dem Nachbarhause eine Webersfrau, sowie, etwas entfernt von den beiden zuerst ergriffenen Häusern ein 75jähriges Weib. Am 13. Mai wurde endlich auch die S. Kormann, welche die Wäsche des oben erwähnten Bettlers gereinigt hatte, von Cholera ergriffen, sowie der Mann der A. Kochmann. Von hier aus breitete sich die Epidemie über das ganze Dorf aus und raffte 26 Bewohner desselben hinweg. Aehnlich entstand auch, wie Gensoul¹⁰⁾ berichtet, die Epidemie im Wäscherdorfe Carponne, 12 Kilometer von Lyon entfernt.

Selbst durch den Transport von Speisen und deren Genuss will man die Cholera entstehen gesehen haben. So

9) Beobachtungen über die Cholera 1831 - 73. p. 12.

10) Gazette méd. de Lyon 1854. p. 252.

theilt S n o w ¹¹⁾ das Erscheinen einer Hausepidemie im Dorfe Carisbrook auf der Insel Wight mit und schreibt das Entstehen der Cholera dem Genusse von Rindsfüssen zu, die einem nach einem kurzen und heftigen Choleraanfalle gestorbenen Manne zu Newport, 1 engl. Meile von Carisbrook entfernt, gehört hatten, und die von den Bewohnern des betroffenen Hauses in letzterem Orte ungekocht verzehrt worden waren. Auch nach Würenlos ¹²⁾ im Canton Aargau soll auf gleichem Wege die Cholera verpflanzt worden sein. In Indien aber soll nach Dr. Fairweather unter den Gerbern Delhi's eine Epidemie ausgebrochen sein, nachdem sie bei einem Trauerschmause Reis gegessen, der vorher auf einem Tuche ausgebreitet lag, auf welches ihr an Cholera verstorbener Genosse gebrochen und purgirt hatte.

Zum Beweise, dass die Cholera contagiös sei, wird auch angeführt, dass nicht selten gerade Aerzte und Wärter von Cholerakrankenanstalten jener zum Opfer fielen. So bemerkt Griesinger ¹³⁾, dass in Moskau 1830 30—40 Procent des Personals der Hospitäler erkrankten, während in der Stadt nur 3 Procent der Bevölkerung von der Seuche zu leiden hatten. Auch im Cholerahospitale zu Berlin wurden von 114 Personen des Dienstpersonales 54, und im Jahre 1837 von 65—70 Wärtern 14 innerhalb 24 Stunden von der Krankheit ergriffen.

Das Vorkommen der Cholera auf Schiffen mag für die Contagionisten ein willkommener Beweis ihrer Theorie sein, da gerade an Bord derselben andere Bedingungen für Entstehung der Seuche zu fehlen scheinen, während die Cholera-dejectionen, in denen man den wirksamen Giftstoff annimmt,

11) Ueber die Verbreitungsweise der Cholera. Uebersetzt von Assmann. p. 20.

12) Die Cholerafälle im Bezirke Baden i. J. 1867 v. P. Nieriker.

13) Infectionskrankheiten in Virchow's spec. Pathologie und Therapie. II. 2. p. 334.

in hinlänglichem Masse geliefert werden. Der Ausbruch der Cholera auf dem „Windsorcastle“, auf dem sie 44 Tage lang wüthete, auf dem „Renown“, auf den Schiffen Apollo, Sul-tany, Durham u. s. f. ist gewiss höchst bemerkenswerth, und soll darauf später, nachdem noch einige andere Factoren in Betracht gezogen sind, kurz eingegangen werden.

Da die entogene Choleratheorie, wie bereits erwähnt, die Aufnahme des Cholerastoffes in den Darm annimmt, sowie eine Reproduction des Keimes in selbem vor sich gehen lässt, so konnten die Experimente, welche zuerst Thiersch und nach ihm auch andere Forscher mit Choleradejectionen an Thieren vornahmen, eines grossen Antheils und gespannter Aufmerksamkeit sicher sein.

Thiersch ¹⁴⁾ machte Versuche an weissen Mäusen, indem er von 80 Stück je 2 in einen gemeinsamen Käfig sperrte und sie täglich mit in Choleradejectionen oder Darminhalt getauchtem und an der Luft getrocknetem Filtrirpapier von einem Quadratzoll Grösse fütterte. Von den Thieren erkrankten 44 und starben 14 unter choleraähnlichen Erscheinungen. Hiezu bemerkt unter Anderem der Forscher: „Mehr-mals konnte mit Sicherheit constatirt werden, dass dem Ausbruche der Krankheit ein Stadium der Latenz vorherging. Wenn die Krankheit den Tod herbeiführte, so war der Befund des Darm-canal's von dem Befund, wie man ihn bei Choleraleichen trifft, die aus dem asphyktischen Stadium der Cholera stammen, nicht zu unterscheiden. In einem späteren Zeitraum der Zersetzung des Darminhaltes konnte man mit den nicht flüchtigen Zersetzungsstoffen desselben eine derartige Wirkung nicht mehr erzeugen“.

Nach dem Vorgange von Thiersch machte auch Dr. Burdon-Sanderson ¹⁵⁾ die gleichen Experimente, jedoch an gewöhn-

14) Infectionsversuche an Thieren etc. München 1856.

15) Ninth Report of the Medical Officer of the Privy Council 1866. London p. 434.

lichen Hausmäusen. Hiezu benützte er 50 Versuchsthier, die er je 2 in einen Käfig sperrte, und denen er in 4 auf einander folgenden Tagen in Choleraejektionen getränktes Filtrirpapier von 1 Quadratzoll Grösse darbot. Letzteres wurde zuvor in Schweinefett getaucht, worauf es dann die Thiere um so gieriger frassen. Die Versuche wurden am 1. September begonnen; die Choleraflüssigkeit, mit der experimentirt wurde, stammte von Einem Zersetzungstage. Bei 20 Experimenten, welche zwischen dem 7. September und 10. Oktober ausgeführt wurden, erhielt Sanderson ähnliche Resultate wie Thiersch. Von den Versuchsthieren starben und zwar vom 1. Zersetzungstage 8 %, vom 2. 32 %, vom 3. 21 %, vom 4. 57 %, vom 5. 24 %, vom 6. endlich gar keines. Als diese Versuche nun auch vom 3.—17. November fortgesetzt wurden, erhielt Sanderson ein negatives Resultat. Es erkrankte keines von den Versuchsthieren mehr.

In neuerer Zeit hat auch Högyes¹⁶⁾ ähnliche Experimente an Hunden, Kaninchen und Meerschweinchen gemacht, indem er frische Choleraentleerungen den Thieren entweder durch den Mund applicirte, oder filtrirt in die Venen einspritzte, oder endlich deren Effluvia einathmen liess. Es kam zu folgenden Schlüssen: Frische Choleraentleerungen wirken schädlich auf thierische Organismen, und wie es scheint, auf verschiedene Thiere in verschiedenem Grade. Die Haupterscheinungen der schädlichen Wirkung nach jeder Art der Einführung sind mehr oder minder stark entzündliche Veränderungen des Magen- und Darmtractus. (Einige Thiere unterlagen diesen.) Ein künstlich herbeigeführter Magen- und Darmkatarrh macht die Thiere empfänglicher für die Erkrankung. Von nicht desinficirten Choleraejektionen reisst der Luftstrom kleine Pilzelemente mit sich fort, welche auf günstigem Boden reichlich vegetiren, während die Pilzelemente

16) Centralblatt für med. Wissenschaften. Nr. 50 u. 51.

aus den durch Carbolsäure desinficirten Ausleerungen nicht keimfähig sind. Die von Formelementen befreiten Choleraentleerungen können durch ihre chemischen Bestandtheile allein dieselbe pathologische Wirkung hervorrufen, wie die mit ihren Formelementen.

Somit glaube ich, in kurzen Sätzen auf einige Hauptgründe der Verfechter entogener Choleraverbreitung hingewiesen zu haben. Es erübrigt daher, noch darzuthun, in wie weit jene Thatsachen und die daraus gezogenen Schlüsse der Contagionisten zur Erklärung ihrer Theorie beigezogen werden können, und ob ihnen nicht eine andere, begründetere Deutung untergelegt werden muss.

Es wird wohl nur mehr wenige Autoren geben, welche die Verbreitung der Cholera durch den Verkehr bestritten. Wenn auch Bryden¹⁷⁾ glaubt, das Choleraagens werde vom endemischen Gebiete der Seuche aus durch den Wind in entlegenere Districte fortgeführt und rufe hier unter gewissen Verhältnissen Epidemien hervor, so ist bereits in Constantinopel, von Pettenkofer¹⁸⁾, Macnamara¹⁹⁾ und Küchenmeister²⁰⁾ auf das Unwahrscheinliche einer solchen Annahme hingewiesen worden. Die Verbreitung der Cholera durch den Verkehr kann als feststehend angenommen werden. „Die Cholera²¹⁾ rührt von einer specifischen Ursache her, welche

17) Epidemic Cholera in Bengal Presidency. Calcutta 1869. — cf. the Bengal med. Board, regard the outbr. of Epidem. cholera of 1817 to 19. — Dr. Baly and Gull's Report p. 221.

18) Verbreitungsart der Cholera in Indien. Braunschweig. 1871. — Cf. Hirsch: Histor.-geogr. Pathologie I. p. 133.

19) A treatise on Asiatic cholera p. 299 n. 300. — Medical Times 1870 p. 47.

20) Handbuch der Lehre der Verbreitung der Cholera. 1872. Erlangen. p. 288 etc.

21) Vierteljahrsschrift der öffentl. Gesundheitspf. Bd. IV. p. 26. — Die Ansicht, dass die Cholera auch bei uns autochthon entstehen könne, oder dass sie nur ein weiteres Stadium von Malaria sei, möge hier nur erwähnt sein. S. hierüb. Dr. Andräas im Aerztl. Int.-Bl. 1873, Nr. 39.

der Boden und das Klima einiger Theile Indiens seit vielen Jahrtausenden erzeugen. Das ist die erste sichere Thatsache, an der wir nicht zu zweifeln brauchen. Diese specifische Ursache wird durch den menschlichen Verkehr zeitweise auch nach anderen Orten hin, in andere Welttheile verbreitet, wo sie nach Umständen einige Zeit lang haftet und fortlebt, aber nie für immer bleibt, sondern wieder abstirbt, und erst bei einer neuen Einschleppung durch den Verkehr bei geeigneter Zeit wieder erscheint. Das ist die zweite Thatsache, welche unabhängig von jeder Theorie feststeht. Aus diesen beiden Thatsachen darf man schliessen: Ohne Verkehr mit Indien keine Cholera ausser Indien“.

Es wäre jedoch ein grosser Fehler, zu glauben, durch den Verkehr allein, ohne Mitwirkung anderer Factoren, könne die Cholera zu einer epidemischen Verbreitung gelangen. In diesen Irrthum aber verfallen jene, welche eine Verschleppung der Seuche nur nach einzelnen Orten betrachten und nicht die Ausbreitung und geographische Begrenzung derselben in grösseren Districten und Ländern im Auge haben. Durch die oben erwähnte Verschleppung der Cholera nach Altenburg, Moleschwitz und Theyden-Bois wird weiter nichts bewiesen, als dass, woran kaum Jemand mehr zweifelt, der Verkehr wirklich das Mittel zur Ausbreitung der Krankheit in gewissen Gegenden abgeben kann, aber nicht immer abgeben muss.

Durch Pettenkofer's²²⁾ Forschungen über die Cholera-epidemie des Jahres 1854 in Bayern wird mit zwingenden Gründen dargethan, wie wenig sich im Allgemeinen die Ausbreitung der Cholera nach den grossen Verkehrswegen richtet. Auf der ganzen Strecke der Eisenbahn zwischen München und Augsburg zeigt sich nicht ein einziger Ort, der epidemisch

22) Hauptbericht über die Cholera des Jahres 1854 im Königreiche Bayern. p. 306 et s.

ergriffen worden wäre; nur an ein paar Punkten kamen sporadische Fälle vor. Dessgleichen treffen wir von den zahlreichen Anhaltsstationen zwischen Augsburg und Nürnberg mit Ausnahme von Nördlingen keine, in der die Cholera Platz gegriffen hätte. Von Nürnberg bis Bamberg, auf welcher Strecke die Eisenbahn, der Ludwigscanal und die Landstrasse einander parallel und fast nebeneinander laufen, zeigt sich nicht eine einzige Ortsepidemie. Ebenso frei ist die Bahnstrecke, welche von Bamberg über Hof nach der nördlichen Landesgrenze führt. Fast dasselbe gewahren wir auf der Bahnstrecke von Bamberg über Würzburg nach Aschaffenburg: keine grössere Epidemie, höchstens ein paar vereinzelte Fälle. Von München nach Landshut, welch' beide Punkte im Jahre 1854 noch durch keine Eisenbahn mit einander verbunden waren, herrschte die Cholera allerdings an einzelnen Punkten, von Landshut abwärts aber bis Plattling zeigt sich, dem Verlaufe der Isar entsprechend, welche damals noch bedeutenderen Flossverkehr hatte, keine Spur einer Epidemie. Dasselbe finden wir von Regensburg abwärts an der Donau.

Auch im Jahre 1873 wurde München wieder von Cholera befallen, und zwar nimmt man an, die Seuche sei von Wien dahin eingeschleppt worden. Aber auch diessmal zeigte die Ausbreitung der Epidemie keine Gemeinsamkeit mit der des Bahnnetzes. Weder in Augsburg, das nur 9 Meilen von München entfernt ist und einen frequenten Verkehr mit der inficirten bayerischen Hauptstadt unterhielt, entwickelte sich eine Epidemie, noch folgte die Cholera dem weiteren Verlaufe der Bahn bis nach Speyer, das in einzelnen Theilen furchtbare Choleraexplosionen zeigte. Ebensowenig breitete sich die Krankheit nach dem Zuge der sogenannten Ostbahn, nach Landshut oder Regensburg hin aus.

Aus den Untersuchungen von Günther²³⁾ und Rein-

23) Die indische Cholera in Sachsen im Jahre 1865.

hard ²⁴⁾ über das Auftreten der Cholera in Sachsen geht ebenso sprechend hervor, dass sich die Cholera bei ihrer Ausbreitung mit Nichten um die grossen Verkehrswege kümmere. Während sich dort die Cholera bei ihrem Auftreten 1832—72 vorzüglich auf 3 Bezirke: Leipzig, Zwickau und Bautzen beschränkte, sind die an den Hauptverkehrswegen von Dresden über Döbeln nach Leipzig (mit Ausnahme von Meissen) gelegenen Orte nie epidemisch ergriffen worden. Das Gleiche beobachtet man auf der Linie Dresden-Freiburg-Chemnitz. Ebensowenig hatten die nördlich der Elbe, Wesenitz und Spree gelegenen Bezirke von der Epidemie zu leiden, Gegenden, wo Malaria endemisch herrscht.

Auch in Indien finden sich ähnliche Beispiele zur Genüge. Sehr belehrend ist die von Dr. Cornish ²⁵⁾ seinem Berichte von 1871 beigegebene Karte der Verbreitung der Cholera von Madras aus für das genannte Jahr. Madras, an der Küste Coromandel gelegen, steht durch zwei Bahngeleise mit der Westküste des oceanischen Indiens, Malabar, in regem Verkehre. Das eine führt über das Plateau von Dekan nach Bombay, das andere nach Calicut. Während nun diejenigen Districte, durch welche diese beschienten Verkehrsstrassen ziehen, sich gar nicht, oder nur ganz wenig von Cholera ergriffen zeigen — nur der District Guddapah zeigt eine Cholaramortalitätsziffer von 1,95 % der Bevölkerung, der District Vellore 2,95 % — liefern die, von diesen Verkehrswegen abgelegenen Bezirke Patna und Callegal im Staate Mysore, ersteres ein Contingent von 7,1, letzteres von 6,89 %, sowie der an der Südspitze der Halbinsel abseits vom Verkehre am Alighirigebirge gelegene District Ambasamudram sogar 7,68 % der Bevölkerung an Choleratodesfällen. Und nur wenige, vom

24) Vierter Jahresbericht des Landes-Medicinalcollegiums über das Medicinalwesen im Königreiche Sachsen 1870 u. 1871. p. 142 ff.

25) Report of the Sanitary Commissioner for Madras 1871.

Verkehre abgeschlossene und von Cholera befallene Districte des Government Madras zeigen sich durchschnittlich so gering ergriffen, wie jene, durch die sich die Hauptverkehrsstrassen winden.

Aehnliche Resultate erhält auch Cuningham ²⁶⁾ für die nordwestlichen Provinzen Indiens. Bemerkenswerth ist ferner die Verbreitungsweise der Cholera von Hardwar aus. Dieser heilige Ort der Hindus liegt am Gangesflusse, da, wo dieser aus den Gebirgen des Himalaya hervortritt, und wird jährlich von Millionen Pilgern besucht. Ein Strom schmutziger Menschen ergiesst sich von hier aus über ganz Indien. Im Jahre 1867 brach in Hardwar unter diesen Pilgern die Cholera aus und wurde von diesem Punkte auch auf entlegenere Districte und Ortschaften verschleppt. Die Seuche verbreitete sich wesentlich nur nach Westen und Südwesten, während nach vielen andern Richtungen hin, in welche die Pilger doch auch gelangten, von ihr wenig Spuren zu entdecken waren. Bryden bestreitet aus diesen Gründen den Einfluss des Verkehres und sagt: „Ich glaube, dass die geographische Vertheilung der Cholera 1867 nicht verschieden gewesen wäre, wenn keine Pilgerversammlung in Hardwar stattgefunden hätte“. Ebenso ist bekannt, dass Kulitransporte von Calcutta nach Dibrugárh hier unter den alten Kulis niemals Cholerainfectionen hervorgerufen haben; nur dann und wann wurden neu angekommene Kulis von der Krankheit ergriffen, nachdem sie gesund ausgeschifft worden waren. Die Thatsachen, dass die Einschleppung des Cholerakeimes durch den Verkehr keine Folgen hatte, sind mindestens ebenso zahlreich und ebenso

26) Ninth annual Report etc. 1872. p. 15 . . . nor is there any evidence, that the disease was carried and disseminated along the great lines of communication“. — Tenth annual Report: „The history of the epidemie of 1872 added to previous experience, seemed to show as regards India: that, if humain intercourse plays any part of cholera, it must be a very second part“.

richtig, wie jene, bei welchen sich das Gegentheil zeigt. Diess fordert uns zu weiteren Untersuchungen auf.

Betrachtet man aber die eben erwähnten Beispiele von Einschleppung, so muss sofort auffällig erscheinen, warum die Cholera, als sie 1865 in Altenburg auftrat, sich nicht auch nach Leipzig verbreitete, wozu doch der zwischen beiden Orten bestehende sehr frequente Verkehr ein ganz geeignetes Mittel geboten hätte. Dessgleichen bleibt es, wollte man den Verkehr allein schon für genügend zur Verpflanzung der Cholera erachten, unerklärlich, warum nur Werdau ergriffen wurde, während nahe gelegene Städte z. B. Zwickau frei von der Seuche blieben.

Schon allein das Verschontbleiben gewisser Gegenden Ortschaften oder Ortstheilen ist im Stande, jene contagionistische Anschauung umzustossen. Wir wissen, dass Lyon worauf wir noch später zurückkommen werden, sich so oft trotz des lebhaftesten Verkehrs mit inficirten Städten, für die Krankheit unempfänglich erwies. Das Gleiche gilt auch von Versailles und Birmingham, von Salzburg und Stuttgart. Im Jahre 1854 hatte in Nürnberg beinahe nur der am linken Regnitzufer gelegene Stadttheil von der Seuche zu leiden; in Fürth vermochte die Epidemie trotz beständiger Berührung mit Nürnberg gar nicht Fuss zu fassen. Im selben Jahre zeigte Traunstein nur in einer einzigen Strasse eine heftige Choleraexplosion; und in Würzburg trat 1866 die Krankheit trotz des Einmarsches inficirter preussischer Truppen kaum recht sporadisch auf. Wie merkwürdig und für den Anhänger der entogenen Theorie geradezu ein Räthsel, ist nicht das Verhalten der Cholera 1873 in München! Bei der ersten Epidemie, die im August ihre Acme erreichte, blieben die zunächst der Isar gelegenen Stadttheile fast gänzlich verschont. Alle Bedingungen zur Entwicklung daselbst waren im Uebermasse vorhanden, falls man nur den Verkehr im Auge haben mochte. Erst nachdem die Seuche von August bis Oktober

gefallen und Mitte November als erloschen zu betrachten war, traten auch in den bisher fast frei gebliebenen Theilen Erkrankungen an Cholera auf und steigerten sich im Monate December zu einer solchen Höhe, dass jetzt die Seuche hier das nachholen zu wollen schien, was sie im Sommer versäumt. München zeigte zwei deutlich von einander abgegrenzte Epidemieen, eine Sommer- und eine Winterepidemie. Dabei hatte die Reichenbachstrasse mit 2170 Einwohnern während der Sommerepidemie nur 4 Cholerafälle, während der Winterepidemie 48 Fälle, die Corneliusstrasse mit 1680 Einwohnern im Sommer 3 Fälle, im Winter 44, das Thal mit 3004 Einwohnern im Sommer 10, im Winter 70 Fälle, die Maximiliansstrasse mit 1882 Einwohnern im Sommer 7, im Winter 45, während die Neuhauserstrasse mit 1672 Einwohnern im Sommer 16, im Winter 8 Fälle, die Ottostrasse mit 460 Einwohnern im Sommer 5 Fälle, im Winter 1 Fall hatte, die Erzgiessereistrasse mit 999 Einwohnern im Sommer 5, im Winter 1 Fall, die Landsbergerstrasse mit 824 Einwohnern im Sommer 22, im Winter 4 Fälle, die Schommergasse mit 891 Einwohnern im Sommer 27, im Winter 1 Fall zeigten²⁷⁾.

Es ist doch offenbar unmöglich, ein so ganz entgegengesetztes Verhalten der Cholera dem Mangel einer Empfänglichkeit der Bewohner für die Erkrankung zuschreiben zu wollen, ein Mangel, der nach Verlauf von ein paar Monaten vollständig verloren gegangen sein sollte. Es hiesse, den Thatsachen gegenüber krampfhaft die Augen verschliessen, in diesem Wechsel des Auftretens der Epidemie nur eine blosse „Laune“ der Cholera, die ja wie jede andere Erscheinung in der Natur, nur Gesetzen folgt, und nicht vielmehr einen ganz bestimmten, wesentlichen Einfluss der Localität zu erblicken.

Es sind früher Beispiele angeführt worden, wo dieser

27) Die Choleraepidemie in München 1873/74 von Dr. M. Frank.

Einfluss vielleicht überflüssig oder sogar ausgeschlossen erscheinen mochte, und auf welche sich auch die Contagionstheorie stützt. Gerade diese Fälle aber sprechen, im wahren Lichte betrachtet, zu Gunsten des Localitätseinflusses. Wenn die Erkrankung einer Dame in Altenburg in dieser Stadt die Ursache einer Epidemie wird, warum tritt dann eine solche nicht in Stuttgart auf? Die Einschleppung ist constatirt, dessgleichen auch die Infection einiger Personen an letzterem Orte; eine weitere Verbreitung der Krankheit findet hier nicht statt. Wenn Jemand die Wäsche eines Cholerakranken reinigt und dann von der gleichen Krankheit ergriffen wird, wie die Fälle bei Stuttgart und Craponne zeigen, stammt dann von den Choleraejektionen, die an den Effecten haften, das krankmachende Agens, oder ist es der in der Wäsche von einer andern Localität mitgebrachte und in dieser gereifte Infectionsstoff? A priori kann keine der beiden Möglichkeiten ausgeschlossen sein, und es ist daher zu untersuchen, welche von ihnen die Wahrscheinlichkeit, um nicht zu sagen, Gewissheit für sich hat.

Von der Ansicht ausgehend, in den Choleraejektionen finde sich die wirksame Ursache, der Cholerakeim, hat man auf ihn direct mit dem Mikroskope Jagd gemacht. Doch sind bisher die Anstrengungen erfolglos geblieben. Die von Hallier beschriebene Ustilagineenform, die mit Penicillium in Generationswechsel steht und nur in Indien, „wo der Einfluss eines tropischen Klimas“ sie schuf, heimisch gewesen sein soll, wurde von andern Forschern auch in den Ejektionen gesunder Menschen gefunden, und ebensowenig haben die schönen Untersuchungen von Lewis und Douglas Cunningham²⁸⁾ einen den Choleraejektionen allein eigenen Pilz zu entdecken vermocht. Auch Schlothauer²⁹⁾ gesteht zuletzt zu, „dass

28) A Report of the Microscopic objects found in Cholera evacuations. Calcutta 1870.

29) Aetiologie der miasmat.-contagiösen Krankheiten etc.

noch Niemand den Cholerakeim gesehen“. Die Ansichten, die sich bei Fauvel³⁰⁾ hierüber gebildet, sind daher zum Mindesten noch verfrüht.

Ueber verschiedene Versuche, die angestellt wurden, um die Wirkungen der Cholerastühle auf Thiere zu erproben, wurde bereits berichtet. Man glaubte, einige positive Resultate damit erzielt zu haben. In neuerer Zeit haben auch Lewis und Douglas Cunningham³¹⁾ ähnliche Experimente gemacht, indem sie die filtrirten Dejectionen Gesunder und Cholerakranker, in frischem und faulem Zustande, ungekocht und gekocht in die Venen von Hunden injicirten. Die hiebei gewonnenen Resultate bieten auch nicht im Geringsten Anhaltspunkte, den Giftstoff in den Entleerungen Cholerakranker anzunehmen.

Von den Thieren, in deren Venen frische, ungekochte Stühle Gesunder eingespritzt wurden, starben 8 %; besondere Veränderungen waren bei der Section nicht wahrzunehmen. Putride ungekochte Solutionen Gesunder injicirt riefen bei 35 % der Thiere den Tod hervor. Gekochte frische Entleerungen Gesunder brachten von 9 Versuchsthieren 2 den Tod; gekochte putride Solutionen tödteten 1 von 4 Versuchsthieren. In jenem Falle erwies die Section Hyperämie und Extravasate in der Mucosa des Darmes, in dem letzteren embolische Heerde in den Lungen.

Die Injectionen von frischen ungekochten Cholera-
stühlen erzielten folgende Resultate: von 15 Versuchsthieren starben 7, davon verendeten 2, die im Leben keine Cholera-symptome, bei der Section aber die Erscheinungen einer Gastro-enteritis septica darboten. Bei 2 war der Befund auf der

30) a. a. O. p. 33.: Des observations concluantes ont démontré que ce principe morbifique se trouvait dans les matières provenant des voies digestives des cholériques“.

31) Tenth annual Report of the Sanitary Commissioner with the Government. of India 1873.

Darmschleimhaut ein negativer. Die Section der gesund gebliebenen Thiere war ohne pathologische Erscheinungen.

Von den frischen gekochten Choleradejectionen injicirt starben unter 13 Versuchsthieren 7. 4 zeigten pathologische Erscheinungen im Darne; 1 Peritoneitis; 2 hatten im Leben noch häufige Diarrhöen.

Der letzte Versuch endlich, bei dem filtrirte und kurze Zeit erwärmte putride Choleradejectionen injicirt worden waren, hatte von 8 Hunden nur bei 1 den Tod zur Folge, also viel weniger als die Injection von putriden Dejectionen Gesunder, während dagegen frische, ungekochte Cholerastühle beinahe 50%, solche Stühle von Gesunden aber nur 8% der Versuchsthierc tödteten. Ein Unterschied besteht in letzterem Falle zwar in der Quantität, doch in sonst Nichts.

Nach dem Vorgange von Thiersch hat auch H. Ranke³²⁾ während der Epidemie 1873/74 in München an 10 weissen Mäusen experimentirt, indem er ihnen Choleradejectionen zur dargereichten Milch mengte. Das Resultat blieb ein vollkommen negatives; die Mäuse blieben gesund und erzeugten Junge. Nur 1 starb, und die Section ergab eine Pneumonie.

Uebrigens gibt selbst Hirsch zu, dass die Resultate dieser Tödtung wahrscheinlich nicht der Einwirkung eines specifischen Giftstoffes, sondern einfach einer putriden Infection zuzuschreiben seien, und Wolffhügel³³⁾ bemerkt, dass, so lange nicht constatirt ist, dass die Versuchsthierc unter ähnlichen Bedingungen wie der Mensch für die Agentien der Cholera empfänglich sind, der Werth jeder experimentellen Bearbeitung dieser Infectionsfrage illusorisch ist, und dass selbst anscheinend positive Resultate bei der zur Zeit noch unsicheren differentiellen Diagnose nicht beweiskräftig genug sind. Die Versuche müssen an Cholera immunen Orten und

32) Aerztl. Intelligenz-Blatt 1874.

33) S. Jahresbericht über die Leistungen der gesammten Medicin von Virchow und Hirsch. 1873. Bd. II. Abth. I.

unter Nachahmung der Infectionsweise, wie sie wahrscheinlich beim Menschen statt hat, angestellt werden; die während der letzten Münchener Choleraepidemie gemachten Erhebungen sprechen entschieden gegen das Miterkranken der Thiere, welche in oder bei Wohnungen von Cholerakranken leben.

Nimmt man nun an, die Cholera verbreite sich auf entogenem Wege, ihr Keim werde in den Intestinaltractus aufgenommen, reproducire sich hier, gelange mit Dejectionen nach Aussen und inficire, durch irgend eine Art in einen gesunden Organismus aufgenommen, diesen, so lässt sich der Verlauf und Abschluss der meisten Epidemien nicht begreifen. So kommt 1873 ein amerikanischer Geistlicher von der Wiener Weltausstellung nach München, erkrankt hier an Cholera und stirbt. Zu gleicher Zeit kamen indess auch noch an einigen zerstreuten Punkten der Stadt Erkrankungen an der Seuche vor. Diese erreicht nun eine ziemliche Intensität und erlischt zu einer Zeit, wo der Boden Münchens mit Choleraexcrementen geschwängert sein musste. Nun müsste auch die Contagionstheorie annehmen, es seien keine weiteren Erkrankungen mehr vorgekommen, weil die Bevölkerung Münchens bereits „durchseucht“ gewesen sei. Doch diese Annahme würde auf grosser Täuschung beruht haben. Denn von Neuem bricht die Epidemie ans, nachdem man sich kaum der Freude über ihr Erlöschen hingegeben, und erreicht eine mächtigere Höhe als zuvor. So dürfte es der Contagionstheorie schwerlich gelingen, das Erlöschen von Epidemien bloss durch Erschöpfung der individuellen Disposition zu erklären. Denn mag auch die Bevölkerung einer Stadt allmählig „durchseucht“ werden, so fehlt es doch keineswegs an immer neuem Zufluss empfänglicher Individuen, welche den im menschlichen Organismus reproducirten Keim aufzunehmen und von Neuem zu reproduciren vermögen.

Wir können daher ebensowenig eine Reproduction des Cholerastoffes im Darne annehmen, als wir im Stande sind,

das Auftauchen von Choleraepidemieen durch den Verkehr allein zu erklären; die Thatsachen führen uns dazu, die Localität als einen wesentlichen Factor der Seucheverbreitung herbeizuziehen. Sie ist wirksam in jedem einzelnen Falle sowohl, wie in grossen Epidemieen. Das Beispiel, das bei Stuttgart angeführt wurde, muss auf den Einfluss derselben zurückgeführt werden. Pettenkofer bemerkt hiezu: Die Person a brachte von München eine gewisse Menge Infectionsstoff, wahrscheinlich in ihrer schmutzigen Wäsche, gut und lebensfähig nach Stuttgart. Diesen Infectionsstoff hat aber nicht die Person a, sondern der Boden Münchens erzeugt. Die in Stuttgart Erkrankten sind nicht von einem Infectionsstoffe erkrankt, der erst in Stuttgart von der Person a erzeugt war, sondern von einem Stoffe, der in München gewachsen war, und welchen die Person a in einer begrenzten Menge von dort mitgebracht hatte. Diese Menge reichte gerade für die Person b, c und d noch aus. Wäre Stuttgart nicht ein für Cholera unempfindlicher Ort gewesen, so hätte die, von Person a aus München mitgebrachte Menge Infectionsstoff nicht bloss zur Inficirung der sporadischen Fälle c und d, sondern zugleich als Samen für eine Epidemie der ganzen Stadt gedient ... Mir scheint die Wäsche eines Choleradiarrhoeerkrankten nicht deshalb gefährlich, weil an ihr eine ansteckende Ausscheidung des Krankheitsprocesses haftet, sondern nur als ein passendes Absorptions-Verpackungs- und Transportmittel, auf welches sich der Infectionsstoff einer Localität niederschlägt, und in welchem er transportirt und lebensfähig erhalten werden kann“.

Dasselbe gilt auch in den Fällen, wo die Cholera durch den Genuss von Speisen (z. B. von Rindsfüssen wie auf der Insel Wight) hervorgerufen sein soll. Wenn daher Macnamara eine Beobachtung anführt, wobei in Folge unvorsichtigen Verschluckens von mit Reiswasserstühlen vermischten Trinkwassers Cholera ausgesprochen sein soll, so ist auch nicht einmal in diesem Falle der Einfluss der Localität ausgeschlossen,

und es ist daraus durchaus noch nicht mit Nothwendigkeit der Schluss zu ziehen, in den Choleradejectionen sei der Giftstoff geliefert worden, da wir ja noch nicht die Wege kennen, durch die jener in den menschlichen Organismus gelangt.

Wenn im Vorausgehenden als Beweis, dass Cholera sich auf entogenem Wege verbreite, ein Beispiel Griesinger's angeführt wurde, demgemäss in Moskau und Berlin besonders das Pflegepersonal des Cholerahospitals ergriffen wurde, so beweist diess weiter nichts, als dass eben diese Hospitäler selbst Seucheherde waren; gegen die Einwirkung der Localität sagen jene Fälle nichts. Dagegen ist in Indien vielfach die gegentheilige Erfahrung gemacht worden. So berichtet Bryden³⁴⁾: „Die sorgfältigsten und erfahrensten Aerzte sind seit 50 Jahren einander in der Leitung des grossen Cholerahospitals in Calcutta gefolgt und nicht Einer von ihnen war im Stande, Zeugniß für die Ansicht abzulegen, dass die Cholera der Umgebung des Patienten mittheilbar wäre“.

Man hat schon oft die Ansicht ausgesprochen, Blattern und Cholera verbreiten sich beide gleich, wie ansteckende Krankheiten. Aus den vielen gegenstehenden Beispielen will ich nur eines anführen, das den Gegensatz der Aetiologie jener beiden Krankheiten recht scharf hervortreten lässt und das Dr. Zaggl³⁵⁾ jüngst im Aerztl. Intell.-Bl. veröffentlichte. Im Dorfe Hüttenkofen, einige Stunden von der Stadt Landshut a. d. I. entfernt, erkrankte der Wirth den 8. Febr. 1873 an Variola, nachdem er wahrscheinlich in Landshut damit behaftet worden war. Die Familie des Wirthes liess sich sofort revacciniren, und die Frau desselben verpflegte den kranken Gatten. Ein Knecht in dem Hause liess die Revaccination nicht an sich vornehmen, sondern verliess nach 8 Tagen eigenmächtig den Dienst, um nachher in dem 1 Stunde weiter westlich ge-

34) Epidem. cholera. p. 169.

35) 9. Februar 1875.

legenden Orte Wieselsberg die Varioloiden durchzumachen. Der Nachbar des Wirthes, der in das Haus des letzteren und in Berührung mit der Frau desselben gekommen war, erkrankte gleichfalls an Varioloiden, während seine Familie, die sich revacciniren liess, verschont blieb. Nun befand sich im Hause des behandelnden Arztes Dr. Zaggl eine 26 Jahre alte Dame, die an einem Lendenabscesse litt und desshalb, während die übrigen Angehörigen des Arztes revaccinirt wurden, diess Präservativmittel nicht gebrauchte. Auch sie bekam Variolois. Unmittelbar vor Ausbruch der Blattern erhielt sie Besuch Seitens einer 50jährigen, nachbarlichen Bekannten. Dieser eine Besuch genügte, um die Varioloiden bei der Besucherin zum Ausbruche kommen zu lassen. Die Angehörigen der letztgenannten Frau wurden nun gleichfalls revaccinirt und blieben frei von Pocken. Die Kranke selbst aber brachte man in ein $\frac{1}{4}$ Stunde entferntes, ganz einsam stehendes Wohngebäude, dessen 3 Inwohner revaccinirt wurden. Die obengenannte Dame aber wurde in ein Haus transportirt, dessen zwei Bewohner 2 Jahre vorher die Blattern durchgemacht hatten. Damit sistirte die kleine Epidemie.

Würde sich die Cholera ähnlich den Blattern verbreiten, was hätte aus folgendem Falle kommen müssen, den Dr. Zaggl dem vorangehenden anreicht? Den 9. September 1873 erkrankte Abends der 48 Jahre alte Weber S. in der Niederaichbacherau bei Landshut, nachdem er sich von hier den Brodbedarf für seine Brodniederlage geholt, an Cholera, und starb nach heftigen Brechdurchfällen anderen Mittags um 11 Uhr. Da die Leiche nicht sofort beerdigt werden konnte, so verblieb sie bis nächsten Tages im Hause. Am 11. Septbr. Abends wurde auch die Frau des S. von Cholera ergriffen und verschied bald darauf. S. hatte 6 Kinder, die zusammen mit der sterbenden Mutter und einigen Bekannten aus der Nachbarschaft sich in dem von Schmutz und Unrath erfüllten kleinen Wohnzimmer aufhielten, während die Kammer gleich

nebenan, in der S. verschieden war, noch von den Choleraentleerungen desselben übergossen erschien. S. und dessen verstorbene Frau wurden am 12. September beerdigt, und erst jetzt wurde das Haus gelüftet, desinficirt und von den Kindern verlassen. Die zwei älteren Knaben aber kamen täglich in das Vaterhaus zurück, um da Nachsicht zu halten, und assen hier um 7 Gulden Semmelbrod, das sich noch vorfand. In der dritten Woche endlich hielten diese beiden Knaben ihren Einzug in das verlassene Haus und benützten das Bett des Vaters. Aber weder sie, noch Jemand von denen, die sich während des Herrschens der Seuche im Hause aufhalten, erkrankten. Gewiss, günstigere Bedingungen zu ihrer Verbreitung hätte die Cholera nicht antreffen können, wäre sie contagiös, wie Scharlach oder Pocken; und vergleicht man diesen mit dem vorhergehenden Falle der Blatternepidemie, so muss eine Gemeinsamkeit der Verbreitungsweise beider Krankheiten selbst von dem befangeneren Beurtheiler in Abrede gestellt werden. Für jene Krankheiten, die sich auf entogenem Wege verbreiten, mag vielleicht der Verkehr für sich allein zur Erklärung ihres Auftretens genügend sein, für die Cholera vermag er es nimmermehr.

So lag es denn auch nahe, darüber zu Rathe zu gehen, warum denn gewisse Gegenden zu gewissen Zeiten oder auch fortwährend sich einer so auffallenden Immunität erfreuten, während doch für sie alle Gefahren der Einschleppung von Cholera in gleichem Maasse gegeben waren wie für jene, an denen die Krankheit auch wirklich den fatalsten Tribut forderte. An die Oertlichkeit selbst musste die Forschung Frage stellen und zunächst an deren constantestem Factor, dem Boden, die Untersuchung beginnen.

Schon Jamson³⁶⁾ hat im Jahre 1820 in Indien auf die

36) James Jamson: Report on the Epidemie cholera morbus, as it visited the territories subject to the Presidency of Bengal. Calcutta 1820,

Bedeutung des Bodens bei der Verbreitung der Cholera und in den 40er Jahren Fourcault³⁷⁾ und noch vor ihm Boubée³⁸⁾ in Frankreich darauf aufmerksam gemacht. Erst Pettenkofer hat durch jahrelange Untersuchungen und am Orte selbst gemachte Studien die Frage über die Bedeutung des Bodens und dessen Rolle bei der Mitwirkung der Choleraausbreitung eingehend ventilirt. Das Motiv hiezu gibt er mit den Worten³⁹⁾ an: „Da ich sah, dass für die Cholera empfängliche Orte, die ich mit a bezeichnen will, sich nicht durch eine andere Bauart oder anderes Baumaterial, nicht durch andere häusliche Einrichtungen oder eine andere Art der Benützung derselben von den für Cholera empfänglichen Orten, welche b heissen sollen, unterscheiden, dass sie auch keine andere Classe von Menschen mit anderen Gewohnheiten oder anderer individueller Disposition beherbergten, indem sich oft zeigte, dass die Einwohner von b ebenso an Cholera erkrankten, wie die von a, sobald sie sich von b nach a begaben, während da die Krankheit herrschte, aber ohne sie dann in b zu verbreiten, wenn sie auch krank nach b zurückkehrten und da starben, so blieb für mich kein anderer Schluss zulässig als der, an den ich auch gegenwärtig noch festhalten muss, dass nämlich bei der Epidemie in a etwas Wesentliches mitwirken muss, was im Boden liegt oder doch wenigstens vom Boden stammt“. Auch Canstatt⁴⁰⁾ machte schon im Jahre 1847 darauf aufmerksam, es scheine ihm das Auftauchen und die Entwicklungs-

37) Gazette médic. de Paris 1849. Nr. 18 u. 19.

38) In seiner Mittheilung an die Akademie. Seance du 23. Juillet 1832.

39) Pettenkofer: Ueber den gegenwärtigen Stand der Cholerafrage etc. p. 23. — John Macpherron: Annals of Cholera from the earliest periods to the year 1817. p. 168.

40) Canstatt: Spec. Pathologie und Therapie. Bd. II. p. 427. Erlangen 1847. — Vgl. Pettenkofer's Antrag an die internationale Sanitätsconferenz in Wien. p. 13.

fähigkeit der Cholera in gewissen Gegenden, sowie deren Ueberspringen gewisser Oertlichkeiten in irgend einem Verhältnisse zur terrestrischen Beschaffenheit der betreffenden Orte zu stehen. „Diess leitet auf die Vermuthung eines innigen Zusammenhanges des Miasmas, seiner Entstehung und Verbreitung mit dem Boden“.

Sind doch wir Erdgeborne fortwährend mit dem Boden in einem so regen Verkehre und so an ihn gebunden, dass wir beinahe Alles, was wir brauchen, aus ihm beziehen, und was wir verbraucht und zuletzt uns selbst an ihn abgeben, ein Verkehr, der gewiss intimer ist als der gegen uns selbst zu einander. Wir wissen zwar noch wenig, welche und wie gewichtige Processe sich in ihm abspielen, aber um so mehr sind wir gehalten, diesen nachzuspüren. Orth⁴¹⁾ bemerkt daher richtig: „Bei der grossen Dunkelheit, in welche die Natur und die eigentliche Ursache vieler zu dem Grund und Boden in Beziehung gebrachter menschlicher und thierischer Krankheiten noch gehüllt sind, wird die möglichst eingehende naturwissenschaftliche Kenntniss des Bodens und Untergrundes und seiner, je nach Klima und Jahreszeit verschiedener Einflüsse von der allergrössten Bedeutung sein und daher das wichtigste Material zur Lehre vom Wesen der Krankheiten und ihrer Beseitigung oder Beschränkung abgeben müssen“. Für die gedeihliche Entwicklung der Cholera betrachtet Pettenkofer⁴²⁾ den Boden für so wichtig, als wie für das Keimen des Getreides, und will ihn auch nicht bei einem einzigen sporadischen Cholerafalle⁴³⁾ vermissen.

Wir wollen und müssen hier zunächst davon ganz ab-

41) Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für öffentl. Gesundheitspflege. Vierteljahrsschrift für gerichtl. Medicin. Bd. XX. p. 355.

42) Ders. a. zuletzt a. O. — Supplementband der Zeitschrift für Biologie. 1867. p. 88.

43) Pettenkofer: Boden und Grundwasser in ihren Beziehungen zu Cholera und Typhus. Zeitschr. f. Biologie. Bd. V. p. 278.

strahiren, in welcher Weise der Einfluss des Bodens dem Cholerakeime gegenüber sich manifestire, ja sogar, ob der Cholerakeim zuerst in den Boden selbst gelangen müsse, um seine zur Erzeugung einer Epidemie nöthige Vervielfältigung und Reife zu erlangen; es mag uns vorderhand genug sein, zu constatiren, dass eine gewisse, wenn auch nicht gerade chemische, so doch physikalische Zusammensetzung des Bodens unbedingt erforderlich sei, um die Cholera überhaupt auftreten zu sehen. Denn schon damit ist der grosse Vortheil erreicht, wenigstens nach Einer Richtung hin uns nicht mehr abstracten Ideen hingeben zu müssen, sondern gewissermassen etwas Fassbares ergreifen zu können und den Beweis aus uns vorliegenden Verhältnissen zu führen.

Fassen wir zunächst die geognostische Formation des Bodens, dessen chemische Zusammensetzung in's Auge, so müssen wir uns freilich nach dem Standpunkt unserer bisherigen Errungenschaften gestehen, dass wir unser Wissen hierüber kaum verwerthen resp. einen Zusammenhang der geognostischen Bodenformationen mit den Infectionskrankheiten noch nicht deduciren können. Man hat zwar versucht,⁴⁴⁾ sogenannte chronische Infectionskrankheiten, wie Kropf und Cretinismus, Scrophulose und selbst Phthisis mit jenen Verhältnissen in Einklang zu bringen, doch sind diese Anstrengungen beinahe fruchtlos geblieben. Auch für die Choleraverbreitung haben wir in dieser Beziehung kein besseres Resultat erreicht, da wir ja weder den Cholerakeim selbst, noch die Processe kennen, die derselbe mit seinem Substrat, das immer örtlich ist, d. h. vom Boden geliefert wird, eingeht, noch auch, wie bereits erwähnt, den Ort, wo das Zusammentreffen Beider stattfindet.

Bei der Betrachtung der hieher gehörigen Beobachtungen

44) Bernhard Cotta: Deutschlands Boden. Leipzig. Brockhaus 1858. II. p 184.

möchte es uns allerdings scheinen, als ob die Gesteinsgruppen der archolithischen Formation der Ausbreitung der Cholera die geringsten Chancen böten; doch hat auch diese Annahme vielfachen Widerspruch erfahren.

Fourcault⁴⁵⁾ glaubt, dass besonders Primitiv- und Uebergangsgestein, dicke Lagen mittleren und oberen Sandsteines, Kieselconglomerat und Kreide dem epidemischen Auftreten unserer Seuche entgegenstünden, während Alluvialboden, grober Kalk, Thon, kohlenführender Boden und Dolomit derselben Vorschub leisteten. Vial⁴⁶⁾ machte auf die constante Immunität gewisser Granitgegenden des Loire-Departements aufmerksam. Boubée⁴⁷⁾ berichtet, Cholera vermeide die compacten Gesteine wie Granit, Glimmerschiefer u. s. w. und breite sich besonders auf diluvialem Boden aus. Nach Macnamara⁴⁸⁾ hat Bombay eine verschiedene geologische Formation. Man findet dort Eruptivgesteine (of igneous formation), besonders Grünstein, sowie auch Schichten von Sedimentgesteinen (of aqueous formation) und zwar besonders in dem von Europäern bewohnten Stadttheile, während der von den Eingebornen eingenommene auf Alluvialboden ruht. Tritt in Bombay Cholera auf, so findet sich der Herd der Seuche stets in dem von den Natives bewohnten Bezirke und verbreitet sich von hier aus auch über die Wohnungen der Europäer. Dr. H. Reinhard⁴⁹⁾ sagt bei Besprechung der Choleraepidemieen in Sachsen, dass sich die Krankheit vorzüglich in jenen Orten gezeigt, die auf Steinkohlengebiet, dem Rothliegenden und auf Braunkohlen-

45) Gazette méd. de Paris. 1849. p. 388 ff.

46) Gazette hebdom. 1854. p. 1136

47) Comptes rendus 1854. XXXIX. p. 627.

48) A treatise etc. p. 280.

49) Die Verbreitung der Cholera in Sachsen nach den Erfahrungen von 1832—1872. Zeitschr. f. Epidemiologie. Bd. I. Heft 3. — Vierter Jahresbericht des Landes-Medicinalcollegiums etc. im Königr. Sachsen 1870 u. 71. p. 164,

gebiet gelegen sind, während das Granitgebiet viel weniger ergriffen wurde und das Gneisgebirge beinahe immun blieb. Auch Diluvium schien nicht besonders zu disponiren, eine Bemerkung, die auch bei der Choleraepidemie in den Niederlanden⁵⁰⁾ eine so frappante Bestätigung findet.

Freilich konnten andere Beobachter wieder gar keinen Unterschied der geognostischen Formationen und deren Disposition für Cholera finden. So sagt Günther⁵¹⁾, dass die geognostische Beschaffenheit der befallenen Orte weder auf die absolute und relative Mortalität, noch auf die Dauer der Epidemie, noch endlich auf die Geschwindigkeit des Fallens und Steigens derselben einen Einfluss gehabt habe. Von Indien theilt uns Macpherson⁵²⁾ mit, dass die Cholera auf Alluvialboden, auf Laterit- und Urgebirgsformation ohne Unterschied herrsche. Nach den Untersuchungen Pfeiffer's⁵³⁾, der die Cholerverhältnisse Thüringens im Jahre 1866 eines genauen Studiums gewürdigt und in der beigegebenen Karte übersichtlich die geognostischen Formationen dortselbst dargestellt, herrschte die Cholera vorzüglich in den Gebieten, die auf Keuperformation sich befinden. So hauptsächlich in Erfurt und das Gerathal entlang; dann auch in Gotha, das gleichfalls auf Keuper gebaut ist. Jene Districte Thüringens, die auf Zechstein — Bundsandstein — und Muschelkalkformation stehen, blieben auffallend verschont, wiewohl auch dahin die Cholera von Leipzig, Erfurt oder Berlin leicht verschleppt werden musste. Indess blieben doch die Districte von Koburg an der südlichen Abdachung des Thüringerwaldes, gleichfalls auf Keuperformation ruhend, verschont. Es wurde 1866 auch

50) a. a. O. II. p. 384 und Karte.

51) Die indische Cholera im Regierungsbezirke Zwickau im Jahre 1866. p. 6.

52) Cholera in the East etc p. 15.

53) Dr Pfeiffer: Die Cholerverhältnisse Thüringens 1866. Zeitschr. f. Biologie. p. 145—240.

Naumburg ergriffen, das auf einem Hügel liegt, der aus Kiesgeröll besteht, wiewohl dessen Unterlager vom sog. Röth gebildet wird, der obersten, mergligten Schichte der Bundsandsteinformation. Ebenso findet auch Barth⁵⁴⁾, dem eine grosse Anzahl von Choleraberichten aus den verschiedensten Theilen Frankreichs vorlagen, keine wesentliche Prädilection der Cholera für gewisse geogn. Bodenformationen:

„Die Berichte erwähnen häufig niedriges, feuchtes und sumpfiges Terrain; oft sind jedoch die ergriffenen Districte auch zusammengesetzt aus Granit, Kalk, Sand, oder bedeckt mit Alluvium und bespült von fliessendem Gewässer; andererseits ist das Terrain gebildet von Juras- und Liasformation, sowie von Mergel und dem Sandsteine der Vogesen; bisweilen von Kieselerde, Thon und Steinkohlen; oft besteht der Boden aus Flusssand und an Eisenerz reichem Quarz; oft auch ist er gemischter Zusammensetzung, indem sich Kalk, Thon, Lehm, Sandstein, Sand und Alluvium in verschiedenem Verhältnisse mitsammen verbinden.“

Auch Pettenkofer⁵⁵⁾ spricht sich dahin aus, dass das Material, woraus der (poröse) Boden besteht, gleichgiltig sei. „Denn wir treffen die Cholera sowohl auf Kalksand, als auf Quarzsand; und dass letzterer irgend einen Antheil am Processe als Quarz nehme, ist unmöglich, da derselbe sich weder zu lösen, noch mit den in Frage kommenden Stoffen zu verbinden vermag.“ Wenn besonders in neuerer Zeit auch auf die Temperaturverhältnisse und auf deren Begünstigung oder Verhinderung der Processe im Boden von manchen Forschern die Aufmerksamkeit gelenkt wurde, so könnte hier vielleicht auch der Einfluss der Wärmeleitungsfähigkeit der Gesteine in Betracht kommen. So nehmen nach Bernhard

54) Rapport sur les épidémies du Choléra-Morbus, qui ont régné en France pendant les années 1854 et 1865 par M. Barth. p. 37.

55) Untersuchungen und Beobachtungen über die Verbreitungsart der Cholera etc. München 1855. p. 267.

Cotta ⁵⁶⁾ gewisse Gesteine sehr viel Wärme von der Sonnenbestrahlung in sich auf; die meisten dunkelgefärbten wie Basalt, Grünstein, bituminöser Kalk und viele Thonschiefer; andere werfen den grössten Theil der Sonnenwärme zurück, wie z. B. die weissen Kalksteine, Gyps und Sandsteine. Von den Choleraätiologen ist indess dieser Factor noch wenig in Erwägung gezogen worden und gibt die Verbreitung der Cholera auf den verschiedenen Formationen, wie bereits gezeigt wurde, noch zu keinen berechtigten Schlüssen Anlass. Des Einflusses der Temperatur sowohl der Luft im Freien wie der Grundluft, insoweit er bei unserer ätiologischen Frage von Wichtigkeit zu sein scheint, soll später Erwähnung geschehen. Verschiedenen Bodenarten ist auch ein erhöhter Grad von Absorption und Retention ⁵⁷⁾ für Feuchtigkeit und organische Stoffe eigen. Das ist der Fall nicht nur bei manchen Sandsteinen, sondern auch bei gewissen Varietäten ganz krystallinischer Gesteine, wie Gneiss und Granit. „Gewöhnlich steht diese Erscheinung im Zusammenhang mit einer theilweisen Zersetzung der Gemengtheile, mit der Bildung und Auswitterung gewisser Salze, wie Bittersalz.“ Insofern solche Bodenarten einen mehr oder minder hohen Grad von Adhäsivkraft besitzen und durch Zurückhalten z. B. von Wasser und den Mangel der Durchlässigkeit für dieses die Drainageverhältnisse des Untergrundes influenciren, haben sie gewiss das Recht, beachtet zu werden, das ihnen auch bei den Durchfeuchtungsverhältnissen des Bodens zu Theil werden soll. Die Neigung der Gesteine endlich, zu verwittern und zu zerfallen ⁵⁸⁾ und dadurch einen für Luft und Feuchtigkeit bequem passirbaren Detritus zu bilden, hat, so lange sie ihren ursprünglichen Zusammenhang und Aggregatzustand bewahren, für uns nicht mehr Werth als ihre geognostische Beschaffenheit, führt

56) a. a. O. II. p. 73.

57) Deutscher Medicinal-Kalender von Martius. 1874.

58) Pfeiffer a. a. O.

uns aber zur Betrachtung der physikalischen Beschaffenheit des Bodens über.

Die physikalische Bodenbeschaffenheit, seine Zusammensetzung aus Sand, Geröll, Lehm, compactem Felsen u. s. f., kurz dessen gesamter Aggregatzustand ist für unsere Frage geradezu entscheidend. Natürlich ist es nicht die todte Masse des Bodens selbst, noch deren Porosität, noch auch sind es die Processe, welche darin vorgehen, die Cholera erzeugen, sondern, für sich allein ganz unschuldig, bilden sie unter gewissen zeitlichen Bedingungen das constante örtliche, für Cholera günstige Moment, den fruchtbaren Keimboden für den Cholerastoff; für sich sind sie allerdings so arglos, wie die Pulvermine, die ruhig unter dem Boden sich hinzieht; fällt aber zu gelegener Zeit der zündende Funke hinein, dann folgt Explosion und Verheerung.

Diese örtliche Disposition ist, wie Pfeiffer ⁵⁹⁾ sagt, bedingt durch porösen Wohnungsuntergrund, während compacter Felsboden den Vorthail der Immunität gegen Cholera mit sich bringt, durch einen gewissen, wenn auch nicht näher gekannten Feuchtigkeitsgrad desselben, der in den Schwankungen des Grundwassers seinen Ausdruck findet, und durch die Möglichkeit gewisser Fäulnisprocesse im Boden. Ob nun freilich auch die Anwesenheit thierischer Abfallstoffe, menschlicher Excremente und besonders der Dejectionen Cholera-kranker hiezu nothwendig sei, wie sie früher auch von Pettenkofer ⁶⁰⁾ betont wurde, ist noch sehr fraglich und hat sich besonders die Annahme, dass Cholerastühle zuerst in den Boden gelangen müssten, damit der in diesen vermuthete Keim sich weidlich entwickeln könne, jetzt in den Augen unserer grössten Forscher als Illusion hingestellt. Es wird jetzt von mancher Seite Pettenkofer daraus ein Vorwurf

59) Pfeiffer a. a. O. p. 235.

60) Pettenkofer: Untersuchungen und Beobachtungen. München 1855.

gemacht, dass er die von ihm gehegte Ansicht vom Sitz des Infectionsstoffes in den Excrementen nun selbst bekämpft.

Mit Bezug auf Choleraepidemieen, die in Europa und Indien herrschten, wurden in den befallenen Districten und Ortschaften Untersuchungen besonders auch über die Beschaffenheit des Bodens gepflogen und haben sich hierüber höchst interessante Beobachtungen ergeben.

So theilt Dr. D. Cuninghame aus Indien einen Fall mit, der laut für den Einfluss des Bodens auf die Verbreitung der Cholera spricht. Rajmahál besteht aus 2 Bazaaren, die ungefähr 1 englische Meile von einander entfernt sind. Im westlichen oder Kassim Bazaar mit einer Bevölkerung von ca. 7790 Einwohnern brach die Cholera aus und erkrankten daran im dortigen Gefängnisse von 200 Inhaftirten 15 Mann, von denen nur 5 wieder genasen. In Naya Bazaar ereigneten sich nur 2 Fälle leichterer Art. Wie die Cholera entstand oder woher sie eingeschleppt wurde, ist nicht bekannt. Alle privaten und öffentlichen Verhältnisse an beiden Orten sind die gleichen; das Trinkwasser ist von demselben Flusse. Nur der Eine Unterschied zeigte sich zwischen beiden, dass das Grundwasser in Naya Bazaar durch eine für Wasser undurchlassende Schichte von der oberen Durchfeuchtung getrennt war, in Kassim Bazaar aber nicht. Pettenkofer⁶¹⁾ knüpft daran die Bemerkung, dass ihn dieser Fall sehr an heimathliche Verhältnisse erinnere. Denn derjenige Theil von Haidhausen bei München, der auf einer gegen Berg am Laim sich hinziehenden Lehmschwarte liegt, wurde noch nie von einer Choleraepidemie ergriffen, während die der Lehmschwarte anliegenden und auf Alluvialboden ruhenden Häuser stets heftig von Cholera befallen wurden. „Wenn auf einer Geröllschichte, in welcher sich Grundwasser befindet, eine mehrere

61) Pettenkofer: Verbreitungsart der Cholera in Indien. Braunschweig 1871.

Fuss hohe Lehmschichte aufliegt, in der sich kein Grundwasser findet, und die Schwankungen des Grundwassers im Gerölle diese Lehmschichte nicht erreichen, so erweisen sich die auf dem Lehm stehenden Quartiere für die Cholera unempfänglich⁶²⁾.“

Günther⁶³⁾ erzählt einen Fall, wobei im Dorfe Mülsen St. Jakob, das sich in einer Ausdehnung von 4 Stunden am Mülsenbache hinzieht, von den ca. 7000 Einwohnern vorzüglich jene an Cholera erkrankten, welche an jener Seite des Baches wohnten, deren Untergrund wesentlich Sand und Kies bilden, während die Bewohner des anderen Bachufers, deren Häuser auf Lehm gebaut sind, beinahe gar nicht ergriffen wurden. Ebenso blieb von dem Städtchen Elsterberg, das auf einem sanft aufsteigenden Hügel liegt, der auf Lehm gelegene Theil vollständig frei, der auf Kies gelegene wurde ergriffen. Dessgleichen wurde in Zwickau der auf gewöhnlichem Muldekies gelegene District vorzüglich befallen, während die höher aufsteigenden Strassen nur sporadische Fälle aufwiesen.

Traunstein, ein Städtchen in den bayerischen Vorbergen, liegt zum grössten Theile auf Muschelkalk. Als 1854 die Cholera in München stark grassirte, fanden sich dort Choleraflüchtlinge in grosser Anzahl zusammen. Da brach mit Einem Male in der Schrödelgasse zu Traunstein explosionsartig die Cholera aus, ergriff jedoch nur die eine Seite der Strasse. Sonst blieb das ganze Städtchen verschont. In der Schrödelgasse bricht der Muschelkalkfelsen mit Einem Male ab und beginnt Alluvialboden, auf welchem der von der Cholera ergriffene Theil der Strasse ruht.

62) Hauptbericht über die Choleraepidemie des Jahres 1854 im Königreich Bayern. p. 247. — Zeitschr. f. Biologie. Bd. IV. p. 464.

63) Verhandlungen der Choleraconferenz zu Weimar. p. 21. — Günther: Die indische Cholera in Sachsen im Jahre 1865. Leipzig 1866. p. 125.

In Nürnberg hauste die Epidemie vorzüglich auf dem linken Regnitzufer, das von Keupersand gebildet wird, während das rechte Ufer mit compactem Keupersandstein sich als wenig empfänglich erwies. Nach Fürth, zwischen Regnitz und Pegnitz, wurde ungeachtet des lebhaftesten Verkehrs und der eben dort abgehaltenen, von Schaaren der Nürnberger Bevölkerung besuchten Kirchweihe die Cholera nicht verschleppt.

Im Jahre 1854 wurde auch der Ort Kienberg⁶⁴⁾, in der Nähe von Neuburg am linken Ufer der Donau gelegen, derart von Cholera heimgesucht, dass beinahe der dritte Theil der Einwohner hinweggerafft wurde. Kienberg liegt auf dem Jura-plateau, das dort ziemlich gleiches Niveau besitzt. Der grösste Theil der Ortschaft lehnt sich an einen Abhang an, auf dessen Höhe die Hauptstrasse verläuft, längs welcher noch mehrere Häuser sich fortziehen. Von den letzteren wurden die an beiden Enden der Strasse gelegenen von der Cholera nicht ergriffen, wohl aber die zwischen ihnen liegenden; am hauptsächlichsten aber litten die am Abhange. Die Untersuchungen Pettenkofer's und dessen Nachforschungen an Ort und Stelle ergaben, dass die erkrankten Theile Kienberg's über einer Kluft des Juraplateau's lagen, die von dem Detritus der dortigen Gebirgsarten ausgefüllt ist, während der Untergrund der frei gebliebenen Häuser von compactem Gestein gebildet wird. Hinter Kienberg erhebt sich die Gegend wieder etwas, so dass das Dorf zugleich auch den tiefsten Punkt der Drainage der Umgegend bildet.

In Würzburg bekam 1866 die Cholera trotz ihrer Einschleppung durch preussische Truppen keine Verbreitung. Ebenso blieb Würzburg 1873 verschont mit Ausnahme eines kleinen Districtes⁶⁵⁾, zu dem das Juliushospital und dessen

64) Generalbericht etc. p 89.

65) Virchow's Einwurf (Bericht der hygien. Section auf der

nächste Umgebung zählt. Dieser Theil liegt aber auf dem Alluvium des Main, während der übrige, verschont gebliebene, auf Muschelkalk ruht.

Ein ähnliches Verhältniss wie bei Kienberg wies Dr. Büttner⁶⁶⁾ auch von der Seidau nach, die zum grössten Theile auf Granit liegt. Nur der Theil davon wurde von Cholera berührt, welcher über einer Granitkluft sich befand. Häuser, die auf einer Hervorragung des Granit stunden, und dieselben Verhältnisse, dasselbe Trinkwasser u. s. f. wie die ergriffenen genossen, blieben verschont.

Das Auftreten der Cholera auf den Gebirgsgegenden des Karst und von Krain hat Pettenkofer⁶⁷⁾ gleichfalls nach persönlichen Untersuchungen am Orte auf ähnliche Verhältnisse der Zerklüftung des Gebirgsstockes und Ausfüllung der Spalten mit durchlässigem Detritus zurückzuführen vermocht, wie bei Kienberg und so den Einfluss des Bodens gegen Dr. Drasche auch in den Epidemieen zu Novo mesto und Rasterdo dargethan. Das stellenweise Zutagetreten compacter Felsmassen lässt desshalb noch keineswegs auf Immunität darauf oder nebenangelegener Orte schliessen, wenn nicht die Nähe solcher Spaltbildungen ausgeschlossen werden kann, wie sie durch gewaltige Evolutionen im Erdinnern entstehen. Man sieht daher auch, wie nicht selten in den Gebirgen von Krain, Quellen und Bäche auf solchen Schichten spurlos verschwinden und am Fusse derselben neue Quellen hervorsprudeln, die nur das durchgesiekerte Wasser der oben verschwundenen wieder zu Tage fördern, und dass diese Plateaus und Thäler von Krain ebenso Sitze für Wechselfieber-, wie für Cholera-Epidemieen sind.

Naturforscher-Versammlung zu Wiesbaden; Vierteljahrschr. f. öffentliche Gesundheitspflege. Bd. VI. p. 136) beruht, wie seine ganze Auslassung gegen v. Pettenkofer auf einem Irrthum.

66) Verhandlungen der Choleraconferenz zu Weimar p. 21. — Die Cholera asiatic. etc. in der Secdau bei Budissin. Leipzig 1868.

67) Aerztl. Intell.-Bl. 1861. Nr. 7—9.

Auf der dem niederländischen Berichte der Cholera-Epidemie von 1866/67 beigegebenen Karte nimmt man sofort wahr, wie sich das Gebiet der Choleraverbreitung und das des Alluviums vollständig decken. „Wenn man auf der Karte eine Linie zieht, die von Muiden nach Utrecht und von da über Rhenen nach Arnhem läuft, dann hat man nach Westen und Süden von der Linie eine Strecke abgeschnitten, auf der die Cholera epidemisch herrschte.“⁶⁸⁾ Diese Grenze ist aber auch zugleich die vom Alluvium im Westen gegen das Diluvium im Osten, und so frappant tritt hier die Disposition des Alluvialbodens für Cholera hervor, dass Orte, die nur in geringer Entfernung von einander getrennt und ausser der Beschaffenheit des Untergrundes in nichts von einander verschieden sind, in höchstem Maasse sich ungleich ergriffen zeigen. Es mögen hier mit Angabe der Choleratodesfälle pro mille einige, ganz ungesuchte Beispiele folgen:

Auf Alluvium:		Auf Dillurium:		
Weesp	51,9‰	gegenüber Bossum	3,2‰	
Ankeveen	37,3	„ 'sGraveland	16,0	
Kortenhoef	38,8	„ Hilversum	2,3	
Loodsrecht	31,5	„ Westbroek	1,4	
Marseveen	29,5		Aschthienhoven	0,2
Zuilen	77,7			

Holland besteht zum weitaus grössten Theil aus Alluvialboden, vorzüglich den Anschwemmungen des Rheins, der sich dort in viele Arme vertheilt, der Maas und der Schelde, und der Niederländer sagt von sich, dass er auf einem nassen Schwamme lebe: „Wij leven op een natte spons.“ Ein Blick auf die Karte zeigt, dass allein dieses Gebiet mit Cholera, wenn sie dort auftritt, übersät erscheint. Allerdings ist besonders in der Epidemie von 1866/67 Zeeland, hauptsächlich

68) De Choleraepidemie in Nederland in 1866 en 1867. p. 383 von Dr. Eggeling.

aus einer Reihe von Inseln gebildet, nur in geringem Maasse von der Seuche betroffen worden; doch beweist diess eben nicht mehr, als dass zum Alluvialboden noch etwas Anderes hinzukommen müsse, um dem Cholerakeime einen gastlichen Empfang zu bereiten; genauere Untersuchungen der Processe im Boden aber, besonders Grundwassermessungen ⁶⁹⁾ wurden in Holland vor der Epidemie von 1866 nicht gemacht, sondern erst während derselben oder nach ihr begonnen. Küchenmeister ⁷⁰⁾ bemerkt bei der Besprechung des Berichtes ganz richtig: „Man würde sehr irren, wenn man als einzigen Grund für epidemische Choleraverbreitung die Lage des Ortes auf dem Alluvium ansehen wollte“, da, wie bereits betont, Alluvialboden für sich ohne gleichzeitiges Vorhandensein anderer Factoren, für die Verbreitung der Cholera irrelevant ist. Sofort aber macht er mit interessanter Routine, indem er den Alluvialboden als „nicht einzigen Grund der epidemischen Choleraverbreitung“ überhaupt ganz aus dem Spiele lässt, eine Schwenkung zu Gunsten der Trinkwasserhypothese und fährt fort, wo es auf Seite 386 des Berichtes heisst: „Seeland, obwohl ganz alluvial, hat, wie bekannt, nicht viel an Cholera zu leiden; dass man hier nicht Wasser aus dem Boden, sondern ausschliesslich Regenwasser trinkt, muss hier in Betracht kommen.“ Aber man trinkt doch auch in Amsterdam, in Kampen und in allen an der Zuidersee gelegenen und von Cholera so mächtig ergriffenen Orten Regenwasser, da dort das Wasser der Flüsse wegen der Vermengung mit dem zurückgestauten Seewasser ungeniessbar ist — warum denn hier nicht die Immunität wie auf Seeland? Woher die schroffe Abgrenzung der Cholera und das so höchst merkwürdig ungleiche Verhalten einander ganz nahe gegenüber gelegener und nur durch die Beschaffenheit des Untergrundes

⁶⁹⁾ p. 388 des Berichtes.

⁷⁰⁾ Zeitschr. f. Epidemiologie I. 3. p. 204.

verschiedener Orte — wenn diess Verhalten durch die Trinkwassertheorie erklärt werden sollte?

Als Gegenbeweis gegen die Bedeutung porösen Untergrundes für epidemische Verbreitung der Cholera hat man Gibraltar und Malta angeführt.

Gibraltar liegt auf einem Felsenvorsprung in die nach ihm benannte Wasserstrasse, welche den freien Ocean mit dem mittelländischen Meere verbindet. Dr. Sutherland⁷¹⁾ in seiner Beschreibung der Mittelmeerstationen sagt: „Der Fels ist fast umringt von Meer und da er keiner besondern Quelle von Malaria ausgesetzt ist, sollte er, was seine örtliche Lage betrifft, ein gesunder Platz sein. Er hat aber einen verwundbaren Fleck von der allergrössten Bedeutung für die Gesundheit, und das ist die Böschung, auf welcher die Stadt erbaut ist mit den Abhängen und Mulden über ihr. Wie bereits angegeben, besteht diese Böschung hauptsächlich aus rother Erde, einer Substanz, welche fähig ist, eine grosse Menge Wasser oder irgend einer andern Flüssigkeit, die daraufgegossen wird, einzusaugen und zurückzuhalten. Sie war desshalb thatsächlich auch eine beträchtliche Quelle der Wasserversorgung für die Bevölkerung. So viel Wasser schluckt diese eigenthümliche Erde, dass, als wir zu Ende der heissen Jahreszeit in Gibraltar waren, ein Durchschnitt derselben, in einer Strasse bloss liegend, mit Feuchtigkeit gesättigt war. Wir werden auf diesen Theil des Gegenstandes zurückkommen, wenn wir die Frage der Entwässerung besprechen, aber im Vorbeigehen mag hier schon bemerkt werden, dass, wenn durch irgend eine fehlerhafte Anordnung im Bau oder Unterbau oder durch irgend eine Fahrlässigkeit in der Canalisirung ein solcher Untergrund mit Feuchtigkeit oder Cloakenstoffen imprägnirt wird, er gewiss unter dem Einflusse

71) Nach Pettenkofer: Boden und Grundwasser etc. p. 197, — S. auch Allgem. Ztg. 1868. Beilage v. Nr. 169—171.

einer hohen Temperatur oder anderen begünstigenden atmosphärischen Bedingungen gefährliche und selbst tödtliche Malaria aushaucht.“ Bekanntlich hat Gibraltar, obwohl es scheinbar das Ansehen einer compacten Felsmasse darbietet, zu wiederholten Malen und heftig an Cholera gelitten.

Was endlich Malta ⁷²⁾ anbelangt, so besteht diese Insel allerdings aus einem Felsen, doch ist dieser derart weich, dass er sich mit dem Messer ohne Mühe wie Holz schneiden lässt, und wegen dieser Eigenschaft von den Italienern mit Vorliebe für Arbeiten in Sculptur und zur Verfertigung von Salonböden, sowie wegen seiner Porosität auf Schiffen zur Filtration des Wassers gebraucht wird. Er enthält wie der Münchner Alluvialboden nicht weniger als 30 % Poren und ist in dieser Beziehung gefrorenem Sande zu vergleichen. Der Boden von Malta sagt daher Inglott ⁷³⁾, der Vorsteher der dortigen öffentlichen Wohlthätigkeits- und Krankenanstalten, sei kein Fels, sondern ein Schwamm, getränkt und gesättigt von jeder Art Jauche. Auch Dr. Cornish ⁷⁴⁾ berichtet uns, er habe die Grundbestimmungen in Calicut in einem porösen Lateritfelsen ausführen lassen. Ebenso theilt uns Macpherson ⁷⁵⁾ mit: „Der einzige nicht Alluvialboden in Unterbengalen findet sich in dem westlichen Theile, wo die Lateritformation, eine poröse Gesteinsart (a porous rock), vorkommt. Ich habe die Statistik der in diesen Gegenden gelegenen Strafanstalten durchgesehen und mit den auf Alluvialboden befindlichen ver-

72) Pettenkofer: Beziehung der Luft zu Kleidung, Wohnung und Boden. 3. Vortrag zu Dresden. p. 80.

73) Pettenkofer: Boden und Grundwasser etc. p. 202.

74) Report of the Sanitary Commissioner for Madras 1871. Appendic. II. XV. „The peculiarity of this rock is extreme porosity, so that, however heavy the rainfall may be (and from 120—150 inches fall in the year at Calicut) there is never any accumulation of water on the surface of the ground“.

75) Cholera in its home p. 58. — Vergl. damit Macnamara a. a. O. p. 385.

glichen. Das Resultat war, dass die Cholera während 10 Jahren auf dem Laterit häufiger war, als auf dem Alluvialboden und zwar in dem Verhältniss von 2,64 : 1,3.“ Nach Macnamara⁷⁶⁾ sind gewisse Districte von Midnapore, Sourin, Banchora etc., die sich auf einer Lateritformation von 40—80' Mächtigkeit hinziehen, zuweilen der Schauplatz der fürchterlichsten Choleraexplosionen. So stimmen beinahe sämtliche Berichte, welche die Choleraliteratur aufzuweisen hat, ohne Unterschied der in derselben vertretenen Theorie darin überein, dass es immer poröser Boden ist, „auf welchem Cholera zu verweilen liebt,“⁷⁷⁾ während compacter Fels,⁷⁸⁾ der dem Eindringen von gasförmigen und tropfbar flüssigen Substanzen widersteht, eine erfreuliche Immunität gewährt. Wenn nun Hermann Weber⁷⁹⁾ bemerkt, es seien auch Orte von Cholera ergriffen worden, die auf undurchlässigem Boden liegen, so darf es gewiss noch einem Zweifel unterzogen werden, ob nicht doch bei den „exacten Untersuchungen“ über die physikalische Beschaffenheit des Untergrundes der betroffenen Ortschaften oder Ortstheile ein Mangel in Betreff der Exactheit bisweilen untergelaufen. Denn es genügt nicht, die Bodenbeschaffenheit eines Ortes nur nach der seiner Umgebung zu beurtheilen, oder an beliebigen Stellen in Betracht zu ziehen, an der Stelle selbst, wo Cholera ist, in der Nähe der ergriffenen Häuser muss die Untersuchung vorgenommen werden. So beruft sich unter Anderem Weber auch auf einen amtlichen Bericht über die Epidemien von 1866 in den bayerischen Regierungsbezirken Unterfranken, Schwaben und Neuburg, in dem erwähnt wird, dass felsiger Untergrund keine Immunität

76) a. a. O. p. 263.

77) Macnamara a. a. O. p. 43; vgl. p. 279.

78) Pettenkofer: Boden u. Grundwasser p. 205. — Boubée: Gazette hebdom. 1854. p. 1136.

79) Ueber den ätiologischen Zusammenhang zwischen Cholera und Boden. Inaugural-Dissertation.

gewähre. Wollte man diese Orte näher auf ihren Untergrund prüfen, so dürften vielleicht dieselben Resultate zum Vorschein kommen, die Pettenkofer nach eingehenderer Durchforschung des Bodens von Kienberg im Bezirke Neuburg erhalten, einem Orte, dem wegen seiner felsigen Umgebung und weil zum Theil selbst auf Felsen liegend, die gleiche Beschaffenheit des Untergrundes in allen seinen Theilen fälschlich vindicirt wurde. Dass es übrigens mit jenem felsigen Untergrunde, von buntem Sandsteine gebildet, und mit seiner Undurchlässigkeit nicht gar so schlimm bestellt ist, geht aus einer Stelle über Rothenfels hervor, in der Dr. Vogt sagt, dass trotzdem dort die Wohnungen am feuchtesten sind. „An den kalten Felswänden schlägt sich die Feuchtigkeit der Luft nieder; es dringen auch aus den Spalten der Felsen Wasser durch, besonders nach langem Regen, da der Berg sich hoch zur Spessarthöhe erhebt; die Feuchtigkeit kommt her von oben und von der Seite statt von unten.“ Darnach dürfte freilich diess felsige Terrain dem von Malta an Porosität, oder dem von Gibraltar wenig nachstehen. (Vgl. Pettenkofer in Z. f. Biol. 1867.) Es könnten noch Reihen ähnlicher Fälle, wie die eben verzeichneten, angeführt werden, welche darthun, „dass man an einem causalen Nexus zwischen dem Auftreten der Cholera und der physikalischen Beschaffenheit des Bodens vernünftigerweise nicht zweifeln kann;“ ein Mehreres hierüber wird man in der bereits citirten Literatur finden ⁸⁰⁾ „Die Begrenzung der Epidemien in Traunstein, Kienberg, Nürnberg, Weimar, Gotha und anderen Orten ist doch etwas so Beachtenswerthes nach diesen Gesichtspunkten, dass es trotz mancher Ausnahmen festgehalten und weiter verfolgt zu werden verdient. Jedenfalls spricht sich darin eine fast immer zutreffende Regel aus und jede solche Regel ist Folge eines Gesetzes,

80) Reichhaltig an ähnlichen Beispielen ist besonders auch der Hauptbericht über die Choleraepidemie im Königreich Bayern 1854; ebenso Küchenmeister: Lehrbuch der Verbreitung der Cholera.

und auch Ausnahmen von der Regel vermögen das Gesetz nicht aufzuwägen. Die Regel und deren Ausnahmen können uns vernünftigerweise nur eine Aufforderung sein, in der Richtung weiter zu forschen, um die Ursachen sowohl der Regel als der Ausnahme zu finden.“

Es tritt nun zunächst die Frage heran, aus welchem Grunde begünstigt poröser Boden das Auftreten der Cholera? Denn für sich allein mag er zwar Eine, wenn auch noch so nothwendige Bedingung zur Erzeugung der Epidemie sein, muss aber, wenn sich nicht noch andere, ebenso wesentliche Bedingungen zu ihm gesellen, wirkungslos bleiben. Man hat einerseits die Bemerkung gemacht, dass in Wüsten⁸¹⁾ Cholera noch niemals einen für ihre Entwicklung gedeihlichen Boden gefunden, dass vielmehr, falls sie erst in einer gewissen Zeit durchwandert werden konnten, eine Verschleppung der Krankheit über sie nicht erfolgte, anderseits aber verschwindet die Cholera auch an für sie disponirten Orten, beim Hinzutreten gewisser ungünstiger Momente. Wir müssen neben dem stetigen Moment der Oertlichkeit auch ein zeitliches annehmen, dessen Rolle sich aber gleichfalls im Boden abspielt.

Aus den Untersuchungen von Pettenkofer⁸²⁾ über die Epidemie in Bayern, von Pfeiffer über jene in Thüringen, und von Günther und Reinhard in Sachsen geht hervor, dass sich die Cholera nicht vorzüglich nach den Verkehrswegen, sondern nach bestimmten Drainagegebieten richte. Auch Jamson⁸³⁾ und Paillard⁸⁴⁾ ist die Vorliebe, womit

81) Macnamara, a. a. O. p. 267. — Commissionsbericht der internationalen Sanitätsconferenz (zu Constantinopel). — Fauvel schreibt diese Thatsache dem Mangel einer Bevölkerung in den Wüsten zu (!) p. 192.

82) Hauptbericht etc. p. 87; 307; 310.

83) Jamson a. a. O. p. 68.

84) Paillard: Histoire du choléra etc. Paris 1832: „Ce fat presque toujours sur les bords des fleuves on dans leurs environs, que l'on compte le plus de victimas de cette épidémie et où elle se montre avec

die Cholera dem Verlauf der Flüsse folgt, schon aufgefallen. Küchenmeister⁸⁵⁾ und Hirsch⁸⁶⁾ glauben zwar diese Erscheinung gleichfalls dem Verkehre auf den Flüssen zuschreiben zu sollen, doch ist diesem Einwande gegenüber hervorzuheben, dass 1854 in Bayern⁸⁷⁾ die Cholera gerade da abschnitt, wo der Flussverkehr eigentlich erst beginnt, z. B. die Cholera an der Donau in Regensburg, dass an der Isar die Cholera sich streng in Landshut abgrenzte, dass Flösschen und Bäche entlang die Epidemie sich hinzog, die soviel wie keinen Verkehr besitzen, wie z. B. an der Paar, der Sempt u. s. f. Diese Beobachtungen waren es auch, welche Pettenkofer zu seiner Grundwassertheorie führten. Es dürfte nicht überflüssig sein, hier Pettenkofer's Definition von Grundwasser folgen zu lassen, um so weniger noch, wenn man bedenkt, welch' verwirrte Begriffe über das Wesen und die Bedeutung des Grundwassers sogar in den Anschauungen von Schriftstellern über Choleraepidemien und deren Aetiologie circuliren. Pettenkofer⁸⁸⁾ sagt: „Ich habe zuerst dem Grundwasser eine bestimmte Definition gegeben, es als einen bestimmten, den höchsten Grad der Feuchtigkeit einer porösen Schichte bezeichnet, welcher die Poren vollständig mit Wasser erfüllt und die Luft vollständig austreibt, der nicht nur eine constante Quelle der Durchfeuchtung ist, sondern der sich unter Umständen auch wie kein anderer als Anhaltspunkt zur Bestimmung des Wechsels der verschiedenen Durchfeuchtung der darüber liegenden, mit der freien Atmosphäre und der Luft unserer Wohnungen verkehrenden Schichte eignet.“ Der

le plus d'intensité“. — Vgl. Hirsch: Gelbfieber: Histor. geogr. Pathologie I. 1 p. 91 — Z. f. Biol. Bd. I. p. 338.

85) Lehrbuch der Verbreitung der Cholera. p. 91.

86) In seinem Reiseberichte.

87) Hauptbericht über die Chol. epid. 1851 in Bayern

88) Boden und Grundwasser etc. p. 177.

Stand⁸⁹⁾ des Grundwassers ist also ein fixer Punkt, so zu sagen ein Nullpunkt für die Bodenfeuchtigkeit und das Auf- und Absteigen dieses Tippuaktes unter der Oberfläche zu beachten ist Aufgabe der Grundwassermessungen. Nach meiner Ansicht haben diese Messungen insoferne Bedeutung, als sie uns einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Schwankungen der Wassermenge gaben, welche in der über dem Grundwasser liegenden, porösen Schichte enthalten ist, welche mit der Atmosphäre in directem Verkehre steht.“ Wenn daher Manche annehmen, das Grundwasser „ersäufe“ vielleicht, wenn es steigt, den in den Boden gelangten Cholerakeim, so ist das im Sinne der Pettenkofer'schen⁹⁰⁾ Theorie eine vollständig unrichtige Ansicht. Das Grundwasser soll, wie der Zeiger an dem Zifferblatte der Uhr, nur anzeigen, nicht selbst bewegender Factor sein.

Medicinalrath Dr. Pincus⁹¹⁾ erzählt uns, wie bei der Choleraepidemie in Insterburg i. J. 1866 nur die von den ärmsten Volksklassen überfüllten, unreinlichen Häuser angegriffen wurden und wird von dem dort herrschenden Schmutz und Unrath so belastet, dass sich ihm der Ausruf entwindet, nicht etwa, wozu brauchen wir hier noch Choleradejectionen, sondern: „Bedarf es unter solchen Umständen des Grundwassers und anderer physikalischer Verhältnisse zur Erklärung des intensiven Auftretens der Cholera!“ Allerdings; wäre die Bedeutung des Grundwassers darin zu suchen, bei seinem Steigen einen gewaltigen Urbrei zum üppigen Keimbette dem Cholerapilz zu bereiten, so dürfte Dr. Pincus Recht bekommen. Es soll damit nicht gesagt sein, als ob Unreinlichkeit zu Zeiten einer herrschenden Epidemie für das Umsichgreifen der-

89) Pettenkofer: „Die Immunität von Lyon und das Vorkommen der Cholera auf Schiffen“. Zeitschr. für Biologie. Bd. IV. 1868.

90) Z. f. Biol. Bd. VII p. 92. — Seidl: Z. f. Biol. Bd. II. p. 174.

91) Vierteljahrsschrift f. gerichtl. Medicin, herausgegeben von Eulenburg. Bd. XX. p. 285.

selben vollkommen gleichgiltig wäre; gewiss wird der Aufenthalt in mit Schmutz, verdorbener Luft und Gestank erfüllten Wohnungen der individuellen Empfänglichkeit der Bewohner zur Erkrankung grossen Vorschub thun, und dadurch die Wirkungen des aufgenommenen Choleragiftes massenhafter hervortreten lassen; doch haben derlei antisanitäre Verhältnisse kaum einen grösseren Einfluss auf Choleraverbreitung wie eben auf unser Allgemeinbefinden auch und werden sich für das Auftreten anderweitiger Erkrankungen, wie Phthisis oder Scorbut, nicht minder günstig erweisen. Uebrigens berichtet uns Dr. Pincus nichts von dem Reinlichkeitsgrade der freigebliebenen Häuser, was zur Werthschätzung des Unreinlichkeitseinflusses gewiss von Belang wäre. Und mit diesem Funde überlässt sich Dr. Pincus der wohlfeilen Selbstbefriedigung, den Schlüssel für die epidemische Verbreitung der Cholera gefunden zu haben.“

Ebenso unrichtig ist es, wenn Hermann Weber⁹²⁾ annimmt, Pettenkofer lege das Hauptgewicht auf jenen Grad von Feuchtigkeit des Bodens, wie er nach dem Sinken des Grundwassers zurückbleibt. Das Fallen des Grundwassers ist nach Pettenkofer'scher Theorie nur insoferne von Bedeutung, als durch sein Zurückweichen in tiefere Bodenschichten, bedingt durch den Mangel oder eine zu geringe Menge atmosphärischer Niederschläge, mehr Luft in die vom Wasser verlassenen Poren dringt, und hiedurch der Boden jenen Feuchtigkeitsgrad erhält, wie er für das Zustandekommen des Cholera-processes erforderlich ist. Anderntheils aber wird wieder durch das Sinken des Grundwassers die Abnahme einer zu grossen Durchfeuchtung oberer Bodenschichten indicirt. Ob die Durchfeuchtung des Bodens von unten, oben oder von den Seiten her statt hat, ist für unsere Frage durchaus gleichgiltig.

92) a. a. O. p. 23.

Auch von Dr. George Buchanan⁹³⁾ werden die Grundwassertheorie und die für sie sprechenden Thatsachen mit unbilligem Misstrauen angesehen. Er begnügt sich mit grosser Resignation mit dem Trinkwasserfall im Broad-sheet, den Resultaten der Mäusetödtung durch Cholerastühle und dem von Macnamara beobachteten Falle der directen Cholerastuhlverschluckung und hält die Einführung des Giftstoffes in den Organismus zur Erzeugung der Cholera für hinreichend, ohne viele Beachtung der Geheimnisse des Grundwassers (without much reference to the mysteries of Grundwasser). Darin eben scheinen mir die „Mysterien“ der Grundwassertheorie zu liegen, dass sich die meisten ihrer Gegner über ihr Wesen und ihre Bedeutung noch nicht klar geworden sind, noch sich mit den von ihr zu Tage geförderten Thatsachen vertraut gemacht haben, in dem Glauben, schon etwas Grosses zu besitzen, wenn sie einen einzelnen, für ihre Theorie scheinbar sprechenden Fall aufzuweisen vermögen, dessen Erklärung jedoch nach vielen anderen Richtungen ohne Zwang und Spitzfindigkeit ebenso gut geliefert werden kann.

In München wurde aus 8 Jahren von Buhl die Typhusmortalität im allgemeinen Krankenhause zusammengestellt und damit der Stand des Grundwassers während dieser Jahre genau verglichen. Wagus hat hierüber (aus 12 Jahren) übersichtliche Tabellen angefertigt. Aus diesen Beobachtungen geht nach den Berechnungen von Seidl hervor, dass Dauer und Intensität des Typhus sich nach der Höhe des Grundwasserstandes richte, sowie, dass zwischen Typhus und Grundwasserstand ein Zusammenhang bestehe, im Verhältniss wie 36,000 : 1 nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Auch in Indien, wo der Trinkwasserglaube ein mächtiges Contingent von Anhängern zählt, hat man in neuester Zeit angefangen, den Stand des Grundwassers zu bestimmen und ihn

93) Medical Times and Gazette 1870. p. 107.

mit dem der Choleramortalität in Vergleich zu ziehen, freilich bisher noch mit negativem Resultate. Wenn die Beobachtungen von Dr. Fawous im Alligoregefängniss weder mit denen von Macnamara noch mit den Choleracurven dortselbst übereinstimmten, so ist diess der Benützung von Brunnen zuzuschreiben, welche von nahe fliessenden Canälen⁹⁴⁾ beeinflusst waren. Derlei Brunnen sind selbstverständlich nicht für Grundwasserbestimmungen geeignet, da jegliche Anschwellung des Flusses, die vielleicht von einem ergiebigen Regenfalle in ganz entfernten Districten bedingt sein mag, durch Stauung des Grundwassers auf den Stand der Brunnenwasser in einer Weise rückwirkend ist, dass dadurch der Durchfeuchtungsgrad der über dem Grundwasser gelegenen porösen Bodenschichten in den Brunnen nicht zum Ausdrucke gelangen kann. Daraus ist es auch erklärlich, dass Dr. Escher⁹⁵⁾ und Bürkli in Zürich keine Uebereinstimmung des Grundwasserstandes mit den dortigen Typhusbewegungen finden konnten, da sie Brunnen für ihre Untersuchungen anwendeten, die vom Stande des See's und der Limat abhängig sind. Auch Dr. Cornish⁹⁶⁾ hat in der Präsidentschaft Madras i. J. 1871 Grundwassermessungen ausführen lassen, doch berechtigen diese in ihrer Beziehung zum Auftreten der Cholera noch zu keinem endgiltigen Schlusse, einestheils wegen der Kürze der Beobachtungsdauer, da sie nur erst für Ein Jahr gemacht wurden, anderseits aber, weil gerade zur fraglichen Zeit Cholera in den Beobachtungsstationen wenig oder gar nicht herrschte.

94) Macnamara schreibt hierüber an John Simon in der *Medicale Times and Gazette*, June 1871. p. 644 und bemerkt „that the rise and fall of the subscil water in Calcutta corresponded with the level of the water in the neighbouring canal“.

95) Typhus, Cholera und Grundwasser in Zürich. *Zeitschr. f. Biol.* Bd. VII. p. 95.

96) Report of the Sanitary Commission for Madras 1871 (Append. II. XVI.).

Dafür eröffnet sich uns in Indien ein anderer, wenigstens annähernd richtiger Weg für die Bestimmung der Bodenfeuchtigkeit in der Menge der atmosphärischen Niederschläge. Denn das Grundwasser selbst ist ja nichts anderes als Meteorwasser, das durch die porösen Bodenschichten gedrungen über den wasserundurchlassenden Schichten sich ansammelt.

Wie bereits erwähnt, ist für Bryden der Monsun der Verbreiter der Cholera in Indien, und die feuchte Atmosphäre das Fahrzeug für das Choleramiasma, ausgehend von dem endemischen Bezirke an dem Meerbusen von Bengalen, den Mündungen des Ganges und Brahmaputra. Diese Gegend ist von ewiger Feuchtigkeit, sowohl von der Drainage der eigenen einschliessenden Berge, sowie als Auslass der enormen Wassermassen, die der Ganges und Brahmaputra bilden. Sie empfängt überdiess die volle Kraft des Regenwindes, des Monsun; ihr Regenfall ist doppelt und dreifach so gross als in manch anderer Provinz. Das Grundwasser findet sich immer einige Fuss unter der Oberfläche, und es bedarf nur des Anschlagens des Monsuns an die Berge, um grosse Strecken unter Wasser zu setzen, die erst wieder nach dessen Aufhören auftauchen. Mit der Ueberschwemmung dieser Strecken sistirt die Cholera, mit ihrem Wiedererscheinen taucht auch die Cholera wieder auf⁹⁷⁾. Der Regenfall beträgt hier durchschnittlich 70". Hier liegt Calcutta, eine Seestadt mit sehr regem Verkehr und ca. 400,000 Einwohnern⁹⁸⁾. Betrachtet man hier die jährlichen Cholerafälle nach einer Zusammenstellung Macpherson's aus 24 Jahren, so erblickt man sofort deren Abhängigkeit von den atmosphärischen Niederschlägen. Calcutta hat Frühlingscholera, die Zeit des geringsten Regenfalles. Die Acme trifft auf April mit durchschnittlich 745 Todesfällen,

97) S. Pettenkofer: Die Verbreitungsart der Cholera in Indien.

98) Nach Daniel „Handbuch der Geographie“ wird von einigen die Einwohnerzahl sogar bis zu 1 Million angegeben

das Minimum auf Juni mit einer Mortalitätsziffer von 103. Die Niederschläge erreichen ihre Höhe im Juli (14.4") und fallen von da, geringe Schwankungen ausgenommen, mit dem Steigen der Cholerafrequenz. In den letzten Monaten des Jahres bis April sind sie nur gering und da gedeiht die Cholera; im Mai setzt nun der Monsun ein (10.1" gegen April mit 2.40" Regen) und die Cholera tritt bei fortdauernd sich mehrenden Niederschlägen in raschem Gange zurück, so dass sie August ihr Minimum erreicht.

Aehnliche Verhältnisse finden sich auch in Bombay⁹⁹⁾, gleichfalls Seestadt, an der Malabarküste mit ca. 300,000 Einwohnern. Nur fällt hier die Cholera nicht mit Einem Male so steil wie in Calcutta ab, sondern nachdem diese im April die Zahl von 295 Fällen erreicht mit einer Regenmenge von 0.022, kommen im Mai 294 Fälle mit 0.41 Regenfall und im Juni 271 Fälle mit 20.02" Regen vor. Von da an fällt und steigt wieder langsam die Cholera mit den Oscillationen der zu- und abnehmenden Regenmenge. Macpherson hat indess auch hier 3 Jahre verzeichnet, die im Verhältniss zur Morbilität und Mortalität der übrigen Jahre beinahe als immun für Bombay zu betrachten sind. Den Jahren 1852/53 und 1860/61 gehen abnorm nasse Jahre vorher, so dass man annehmen kann, dass trotz der Hitze von März und April dieser Jahre der Boden für Cholera doch zu feucht war. Bei fortdauernder Trockenheit bis zum Mai 1854 treten desshalb auch im Juni 1854 nicht weniger als 956 Cholerafälle auf, die, nachdem im Juni die Regenmenge von 0 auf 16.3" gestiegen, im Juli auf 317 zurücksinken.

Dem Jahre 1857/58 aber gehen abnorm trockene Jahre vorher, so dass hier der für Entwicklung der Cholera nöthige Feuchtigkeitsgrad fehlte. Bei Betrachtung des nächsten Jahres aber sehen wir, dass schon nach einem Regenfall

99) Nach einer Durchschnittsberechnung von 15 Jahren.

von 0.1'' im April die Cholera im Mai von 7 auf 69 Fälle steigen, im Juni mit 893 Fällen und 26.8'' Regenfall ihr Maximum erreicht, um bei noch weiterem Regen von 28.8'' im Juli, da jetzt eine zu starke Durchfeuchtung des Bodens eintritt, auf 329 Fälle zurückzugehen.

Verschieden von Calcutta und Bombay, welche einander ähnliche geographische und klimatische Verhältnisse besitzen, zeigt sich das Auftreten der Cholera im Panjáb und Kaschmir, das Bryden seinem westlichen epidemischen Gebiete sehr ähnlich hält. Die Winde sind hier trocken und sengend; der Regenfall spärlich und wenig regelmässig (20'', während im Gangesdelta 70''); der Boden weniger angeschwemmt, trockener und steiniger als an den Gangesmündungen; die Vegetation spärlich. Soll hier der Boden die für die Entwicklung der Cholera nöthige Durchfeuchtung erlangen, so bedarf es gewiss erst atmosphärischer Niederschläge. In Agra, am Jumnaflusse gelegen, mit einer Umgegend von oben beschriebener Beschaffenheit, hält die Cholera zur Zeit der Monsunregen von Juni bis September ihre kurze Ernte. Als Parallele hiezu sehen wir auch in Europa in Orenburg 1830 die Epidemie nach vorausgegangener 2 monatlicher Dürre und dieser folgenden Regengüssen sich reichlich entwickeln¹⁰⁰⁾.

Eine Vereinigung dieser beiden Gegensätze — Calcutta und Agra — finden wir in Madras an der Küste Coromandel. Es hat jährlich im Durchschnitte 48'' Regenfall und steht demnach in dieser Beziehung zwischen Calcutta und Agra. Desshalb zeigt sich hier auch ein doppelter Cholera-rythmus. Einmal finden wir das Maximum der Cholerafälle in den Monaten Januar, Februar und März, nachdem der Regenfall im vorhergehenden November 12.90'' Höhe erreicht und von da an zu sinken begonnen, das zweite Mal tritt die Cholera mit dem Steigen der atmosphärischen Niederschläge

100) H. Weber a. a. O. p. 23.

im Juli, August, September und Oktober in grösseren Dimensionen auf, nachdem vorher von Januar bis Juli grosse Trockenheit geherrscht. Dr. Douglas Cunningham¹⁰¹⁾ hat von den Jahren 1855 — 69 die Durchschnittszahl der monatlichen Regenfälle, sowie die Gesamtsterblichkeit an Cholera in Madras für die einzelnen Monate dieser Jahre zusammengestellt und mögen die von ihm gefundenen Zahlen zur besseren Veranschaulichung dieser merkwürdigen Cholerabewegung folgen :

	Monatl. Regenfall.	Gesammte monatl. Todesfälle.
Januar	0.89	2918
Februar	0.22	2866
März	0.48	1843
April	0.68	960
Mai	2.26	973
Juni	1.65	884
Juli	3.46	2464
August	4.38	2875
September	4.58	2787
October	10.90	2150
November	12.90	1396
December	5.42	1561

Aus diesen Zahlen, sowie den oben angeführten Beispielen dürfte für jeden unbefangenen Beurtheiler zur Genüge hervorgehen, dass die Cholera bei ihrem Auftreten und Umsichgreifen eine bestimmte Durchfeuchtung des Bodens — *sunt certi denique fines* — zur Bedingung setzt, so dass auch Dr. Balfour, wiewohl er sich über das Vorherrschen der Cholera zu einander scheinbar so entgegengesetzten Zeiten wundern muss, sich der Folgerung nicht verwehren kann, diese beiden Cholera-perioden hätten, obgleich so verschieden in ihren physikalischen

101) Report on Cholera (Seventh annual Report of the Sanitary Commissioner with the Government of India 1870. p. 149).

Eigenschaften, „doch einen gewissen Durchfeuchtungsgrad des Bodens (a certain degree of soil moisture) gemeinsam, der bei der einen durch Trockenheit, bei der anderen durch Nässe erreicht würde.“

Wenn also Weber den Bericht von Cornish, „dass die Cholera in Madras während der kalten und trockenen und während der nassen und heissen Monate culminirt“, sowie die Thatsache, „dass in den N. W. Provinzen und im Panjab die Regenzeit die eigentliche Cholera-Saison bildet“, als Beweis gegen die Grundwassertheorie in's Feld führt, so darf ich nach den vorausgehenden Zusammenstellungen und Erklärungen kaum Anstand nehmen, die Worte Weber's gerade als für die Pettenkofer'sche Theorie zeugend hieher zu setzen.

Nun dürfte allerdings der Zweifel auftauchen, warum nicht auch Calcutta oder Bombay vor und nach der Acme der Niederschläge je eine Choleraepidemie haben?

Der Boden von Calcutta hat viel grössere Wassermassen zu verarbeiten als der von Agra und auch der von Madras und es kann daher die Zeit der Immunität in Folge zu grosser Trockenheit in Calcutta nicht oder vielleicht nur ganz ausnahmsweise wie in Bombay eintreten.

Das sind Thatsachen. Sie stellen das Auftreten der Cholera besonders in ihrem Heimathslande im Grossen und Ganzen dar; gegen sie kann nicht angekämpft werden, auch wenn man versuchen will, ihnen eine andere Deutung zu geben. Küchenmeister glaubt, dass die „Monsoon-Grundwassertheorie“ („*proprium dixit*“) desshalb nicht ungekürzt annehmbar sei, weil in Indien die sogenannte trockene Jahreszeit nicht absolut regenlos ist. Zu Bombay sei im Verlaufe von 15 Jahren nur Ein Monat absolut regenlos gewesen; in allen andern Monaten finde sich zuweilen Regen. Noch mehr Regen als in Bombay finde sich auch in der sog. regenlosen Zeit in Calcutta. Dann dürfe nicht übersehen werden, dass auch in der regenlosen Zeit die Thaumenge eine beträchtliche sei, da

die, selbst bis zum Gefrierpunkte herabgehenden Nächte, gleich den Gebirgen, den letzten Rest aus dem, wenn auch in der trockenen Jahreszeit weniger mit Wasser gesättigten, aber immer noch nicht absolut trockenen Winde auspressen.

Wie gross nun der Wassergehalt dieser „beträchtlichen Thaumenge“ oder „der noch nicht absolut trockenen Winde“ sei, darüber scheint sich Küchenmeister wohl blossen Vermuthungen hinzugeben, eine Angabe ihrer Quantität an Wasser wäre zu etwaigen Vergleichen wohl wünschenswerth, sie wird aber in des genannten Autors Lehrbuch der Choleraverbreitung vergeblich gesucht. Betrachtet man ferner Bombay, so wird man finden, dass dessen Regenmengen in den ersten 5 Monaten kaum $\frac{1}{2}$ Zoll betragen und davon noch treffen allein auf den Mai 0.41“, während sie sogleich nur im nächstfolgenden Monat Juni auf 20.02“ steigen, im Juli 22.69“ liefern etc., so dass durch jene minimalen Ziffern der Verlauf der Cholera im Ganzen gar keinen Eintrag erleiden kann. Dass auch in Calcutta die regenlose Zeit nicht absolut alles Regens entbehrt und z. B. im Februar 0.42“ Regen fallen, ist richtig; sobald aber im März mit 745 Cholera Todesfällen die Regenmenge auf 1.23“ und im April auf 2.40“ sich erhebt, sehen wir im April ein Fallen der Cholera von 745 Todesfällen auf 513, im Mai auf 253, so dass die geringen Niederschläge von Oktober bis Februar eine Aenderung des Gesamtbildes nicht hervorzurufen vermögen. Küchenmeister¹⁰²⁾ sagt ferner: „Darf man (aus den vorstehenden Bemerkungen, dass nämlich der mit Wasser durchtränkte Boden eine niedrigere Temperatur erhält und durch diese Abkühlung der Cholera ungünstig wird) einen Schluss ziehen auf die Mitwirkung des Monsuns bei der Choleraerzeugung, so kann man nur sagen, dass die Cholera in Indien weder in der Luft (nach Bryden's Monsun-

102) a. a. O. p. 343

theorie), noch in dem, dem Boden durch den Monsunregen zuströmenden Wasser (Pettenkofer's Monsun-Grundwassertheorie) die günstigsten Bedingungen ihres Gedeihens aufzuweisen hat, weil gerade das Ende der Monsunregenzeit, wo der Boden am nässesten und die Luft kühler und gut ventilirt ist, der Cholera am feindlichsten ist. Anstatt zu gedeihen mit dem Regen, wird sie vielmehr durch ihn ersäuft, und selbst Pettenkofer könnte nur sagen: Den ersten Monsunmonat begünstigt noch die Cholera, weil das Grundwasser hier kaum steigt, die andern 4 nassen Regenmonate ersäufen die Cholera. Dagegen lässt er das im Juni bis September fallende Wasser ein die Cholera unterstützendes Moment sein, wogegen sowohl Bombay als Calcutta sprechen.“ Nicht das Ende der Regenzeit ist der Cholera am „feindlichsten“; denn, wie Macpherson's Zusammenstellungen beweisen, mehren sich bereits im Monat September die Cholerafälle wieder und zwar zunächst in Calcutta um ein Beträchtliches, in Bombay aber von October an, wenn auch gerade nicht sehr ausgesprochen; die Acme der atmosphärischen Niederschläge und die geringste Choleramortalität fallen beide in Calcutta auf den Monat August; in Bombay wirkt allerdings die enorme Regenmenge des Juni 20.02“ und Juli 22.69“ Zoll so nachhaltig, dass sich trotz der Folge geringerer, meteorischer Niederschläge die Choleratodesfälle doch nicht mehren, sondern erst wieder im October mit 2.01“ Regen steigen. Auch wird der erste Monsunmonat nicht deshalb von Cholera begünstigt, weil das Grundwasser noch kaum steigt, sondern weil hier in Folge andauernden geringen Regenfalles und grosser Hitze, sowie durch Verdunstung der Boden jenes Feuchtigkeitsgrades beraubt wird, der zur gedeihlichen Entwicklung der Epidemie erforderlich ist. Endlich fängt nach Pettenkofer das Grundwasser nicht schon im Juli zu fallen an, da die Regenmenge bis zum Juli sowohl in Calcutta als in Bombay um nahezu 2“ wächst und erst im September zugleich in

beiden Districten um ein Beträchtlichss fällt. Allerdings lässt sich nicht erwarten, von einem plötzlichen ergiebigen Regenfalle sofort auch eine plötzliche Abnahme der Cholerafrequenz fordern zu können: es genügt, von den erwähnten Districten nachweisen zu können, dass die Regencurve sich im Allgemeinen umgekehrt mit der Menge der atmosphärischen Niederschläge verhält.

Aehnliche Verhältnisse wie in Indien, welche das Steigen und Fallen der Cholera von der Jahreszeit und der durch diese gegebenen Bodendurchfeuchtung oder Trockenheit abhängig erscheinen lassen, hat man auch bei uns gefunden. Aus einer Zusammenstellung der Cholerafälle in Preussen aus den Jahren 1848—1870 geht hervor, dass daselbst das Minimum der Cholerafälle, nämlich 71 Erkrankungen, wovon 50 mit lethalem Ausgange, in die erste Hälfte des April, bei uns der nassesten Jahreszeit, fällt, während das Maximum derselben 57395 Erkrankungen, wovon 31048 mit tödlichem Verlaufe, auf den trockensten Monat, Anfang September trifft.

Einen ganz vortrefflichen Bericht hat Dr. H. Zeroni¹⁰³⁾ „Ueber die Cholera Vorgänge i. J. 1867 in Mannheim“ geliefert. Die Cholera scheint ihm von Holland, wo sie 1866 herrschte, nach Mannheim den Rhein herab verschleppt worden zu sein, ohne hier in diesem Jahre noch zum Ausbruche zu kommen. Der Cholerakeim, glaubt unser Autor, habe da überwintert. Der Winter war mild und feucht. 1867 aber kamen in den Monaten Mai, Juli, August und September in Mannheim 24 Cholerafälle vor, ein sporadisches Auftreten der Seuche, wie man es nur selten zu bemerken Gelegenheit hat. Dieses milde Auftreten der Krankheit ist wahrscheinlich der grossen Bodenfeuchtigkeit im fraglichen Jahre zuzuschreiben, herührend einerseits von dem feuchten, vorhergehenden Winter, andernteils von den ganz abnormen Niederschlägen, die im

103) Zeitschr. f. Biol. Bd. IV.

Sommer 1867 auf Mannheim fielen. Betrachtet man letztere und bringt sie in Vergleich mit den vorgekommenen Cholerafällen, so lässt sich zwischen beiden ein auffallender Zusammenhang im Sinne der Grundwassertheorie mit Nichten in Abrede stellen. Sie sollen in Folgendem zur Darstellung gelangen:

Monat.	Regenmenge.	Cholerafälle (1867)
April	441	—
Mai	85	1
Juni	446	—
Juli	412	2
August	363	8
September	62	13
October	329	—

Zeroni's Ansicht über das so exquisit sporadische Auftreten der Krankheit geht nun dahin, es sei dieser starke Wechsel des Grundwassers (das für Mannheim zugleich auch Horizontalwasser ist) dem Gedeihen der „Choleraazelle“ deshalb ungünstig gewesen, weil durch ihn der Boden ausgelaugt, ein Theil der Cholerakeime aber mit in den Boden hinabgerissen, ein anderer aber durch das Grundwasser zerstört oder doch wenigstens in seiner Productionskraft geschwächt worden wäre.

Auch aus dem Jahre 1854, wo die Cholera auch in Mannheim herrschte, theilt uns Zeroni die dort vorgekommenen Cholerafälle, den Stand des Grundwassers unter der Bodenoberfläche, sowie die Temperatur zur Zeit der Epidemie mit und verdient hier die Thatsache besonderes Interesse, dass sich die Erkrankungsziffern mit der Grundwassertheorie vollständig übereinstimmend, mit den Temperaturen aber gerade im umgekehrten Verhältnisse stehend zeigen.

Monat.	Grundw. unter der Oberfl.	Cholerafälle.	Temp.
Juli	2'	—	?
August	6'	1	14.2
September	8' u. 12'	11	11.8
October	12'	22	8.4
November	11.6	2	22.

Aehnliche Verhältnisse bietet endlich das Jahr 1849, als Mannheim gleichfalls von Cholera ergriffen wurde:

Monat.	Grundw. unter der Oberfl.	Cholerafälle.
Juli	9'	—
August	11'	68
September	12' u. 13'	418
October	11'	202
November	11'	22

Aus seinen Beobachtungen zieht Zeroni für Mannheim den Schluss:¹⁰⁴⁾ „Wenn in den ersten Monaten des Jahres ein tiefer Wasserstand besteht, im Mai und Juni Hochwasser eintritt, nachdem aber das Wasser langsam fällt und einen tiefen Stand annimmt, so haben wir uns (in Mannheim) bei dem Auftreten der Cholera in Europa auf eine Epidemie gefasst zu machen. Erhält sich dagegen der Wasserstand vom Anfange des Jahres bis in den Juli hinein auf einer gewissen Höhe und kommt das Hochwasser erst im August, so dürfen wir uns gegen den Einbruch einer Epidemie einigermaßen für gesichert halten.“ Letzteren Satz mag Zeroni wohl mit der Erfahrung vertheidigen, dass Cholera in Mannheim bis jetzt nie über den November hinaus sich fortgesetzt, sowie dass eine sehr starke Durchfeuchtung des Bodens zu einer Zeit, in der die Cholera ihre reichlichste Ernte gehalten, Mannheim vor der drohenden Gefahr zu retten im Stande sein dürfte.

In Halle¹⁰⁵⁾ herrschte im Jahre 1866 die Cholera mit bedeutender In- und Extensität, im Jahre 1867 dagegen traten nur sporadische Fälle auf. Delbrück schreibt diess so verschiedene Verhalten der Cholera dem Umstande zu, dass, während 1866 der Boden in Halle ziemlich stark durchfeuchtet war, derselbe 1867 nur einen geringen Grad seiner Durchfeuchtungsverhältnisse zeigte und im Allgemeinen trocken lag.

104) Zeitschr. f. Biol. Bd. IV p. 509.

105) Die Cholera-Epidemie in Halle im Jahre 1867 von Dr. E. Delbrück. Z. f. Biol. Bd. IV.

Indessen war auch im letzteren Jahre die Kreisgerichts-Gefangenenanstalt besonders heftig ergriffen; „hier war aber der Keller auch im Frühjahr 1867 stets mit Wasser gefüllt; erst in den Tagen, wo die Cholera in der Anstalt zum Ausbruche kam, waren die letzten Reste verschwunden, und als die Cholera erloschen ist, zeigte sich das Wasser von Neuem ¹⁰⁶⁾“.

In München ¹⁰⁷⁾ entwickelte sich die Epidemie von 1873/74 nach einem sehr trockenen Juli und erreichte ihren ersten Gipfelpunkt im August. Da aber tritt ein bedeutender Regenfall ein, das Grundwasser steigt und die Cholera fällt bis October, wo nur mehr vereinzelte Fälle vorkommen. Die Regenmengen sind aber im September und October nur mehr ganz gering, das Grundwasser fällt und bei andauernder Trockenheit erhebt die Cholera von Neuem ihr Haupt und erreicht im December ihre zweite Acme, welche die erste noch um ein Ziemliches überragt. Erst im April hört die Epidemie nach grösseren oder geringeren Schwankungen auf.

Die Stadt Augsburg nur 9 Meilen von München, in welcher einzelne sogenannte eingeschleppte Fälle vorkamen, bleibt trotz beständigen Verkehres mit München frei von der Epidemie. Aber die Regenverhältnisse von Augsburg waren während der ganzen Zeit ebenso verschieden von denen von München. Schon der ganze Winter und Frühling 1873 waren in Augsburg viel feuchter als in München; ein so grosser Regenfall, wie er in München erst im August erfolgte, und nach welchem die eben in Entwicklung begriffene Epidemie eine Störung fast bis zum Erlöschen zeigte, war in Augsburg

106) Ein ähnliches Beispiel findet sich auch in Dr. Cordes: „Die Cholera in Lübeck. 1866.“ Z. f. Biol. Bd. IV. — Cf. Macpherson: Chol. in its home p. 37.

107) S. Pettenkofer's Antrag an die internationale Sanitäts-Conferenz in Wien p. 12 u. ff. und Zusammenstellung der Cholera-erkrankungen, des Grundwasser-, Thermometer- und Barometer-Standes.

bereits im Juni vorgekommen, und in dem für das Wiedererwachen der Epidemie in München entscheidend gewordenen Monat November fielen in Augsburg mehr als 100 Millimeter Regen, während in München nur 20 fielen.

So finden wir denn sowohl in den wasserreichsten wie in den trockensten Bezirken Indiens und in den, zwischen diesen beiden Extremen die Mitte haltenden, das Gesetz ausgesprochen, dass für ein kräftiges Auftreten der Cholera immer ein bestimmter, mittlerer Feuchtigkeitsgrad des Bodens¹⁰⁸⁾ nothwendig ist, oder richtiger gesagt ein solcher, der durch den Uebergang von einer abnormen Nässe zu einer abnormen Trockenheit, in der Mitte beider stehend, gegeben ist, wie wir diess an dem doppelten Cholerarythmus in Madras sehen. A priori aber ist für die Schwankungen des Feuchtigkeitsgehaltes im Boden ein solcher nothwendig, der für Wasser und also auch für Luft durchgängig ist.

Wenn daher Macpherson¹⁰⁹⁾ glaubt, nicht die Regenmenge könne auf das Auftreten der Cholera Bezug oder Wirkung haben, da sie an der Malabarküste 120, in Niederbengalen 69 und in Malwah 30“ engl. betrage, sondern das Auftreten der Cholera sei mit der mittleren Temperatur in Einklang zu bringen, die in diesen 3 Districten eine gleiche, etwas über 20° R. betrage, so erklärt Pettenkofer¹¹⁰⁾ diesem Einwande gegenüber: „Diesem Schlusse des sehr verehrten Forschers kann ich nicht beistimmen, weil ich eine grosse Lücke in ihm finde. Es ist die Aufgabe, die Wirkung der Niederschläge auf den Boden zu beurtheilen, auf den sie fallen. Nun hat Macpherson die Boden- und Drainageverhältnisse dieser 3 Districte

108) Dr. Cornish a. a. O. — Vgl. Lebert in v. Ziemssen: Spec. Pathol. und Therapie. Bd. II. p. 370.

109) Cholera in its home p. 59.

110) Zeitschr. f. Biol. „Die Immunität von Lyon etc.“ Bd. IV. p. 473.

nicht untersucht. Ich habe kürzlich hervorgehoben ¹¹¹⁾, dass auf den örtlichen Stand des Grundwassers wesentlich 5 Momente Einfluss haben: 1) die an Ort und Stelle fallende Regenmenge; 2) wie viel davon in den Boden dringt oder auf der Oberfläche abfließt; 3) wie viel von dem eindringenden Wasser in den mehr oder minder ausgetrockneten, mehr oder weniger wasserzurückhaltenden Schichten bleibt oder wieder verdunstet; 4) wie viel von höher gelegenen Gegenden auf wasserdichten Schichten zufließt; 5) welches Gefäll die wasserdichte Schichte hat, auf der sich das Grundwasser sammelt. — Da nun Macpherson von diesen 5 Bedingungen nur Eine (Nr. 1) kennt, so kann ich seinen Schluss nicht für gerechtfertigt erachten.“

Diese genannten 5 Bedingungen müssen daher bei jedem Versuche, Grundwasserbestimmungen auszuführen, festgehalten werden, und kommen hiebei nicht nur die Niveauverhältnisse der Bodenoberfläche, auf welche noch später eingegangen werden soll, sondern auch die des Untergrundes, überhaupt die Drainageverhältnisse des Bodens gegenüber der Regenmenge in Betracht, da gerade letztere, je nach ihrer Beschaffenheit, ein schnelles Abfließen oder eine Stauung des Grundwassers verursachen können. Nicht minder ist auch auf die Absorptions- und Resorptionsfähigkeit der Bodenschichten für Wasser und flüssige Stoffe Rücksicht zu nehmen und hat Orth ¹¹²⁾ auf die Bedeutung derselben für die Aetiologie der Infektionskrankheiten mit Recht hingewiesen.

Man hat bei Betrachtung des Zusammenhanges des Grundwasser- und Cholerastandes sich der Hoffnung hingegeben,

111) Zeitschr. f. Biol. p. 15. — Vgl. Deutscher Medicinalkalender von Martius 1874 p. 22, sowie Dr. C. Cunningham's: Pettenkofer's theory illustrated in Madras in: Seventh annual Report of the Sanitary Commission etc. 1870.

112) Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medicin. Bd. XX. p. 355.

durch eine passende Drainirung des Bodens dem Auftreten der Epidemie vorzugreifen. Monlau¹¹³⁾ hat bereits in der internationalen Sanitätsconferenz zu Constantinopel diesen Gedanken ausgesprochen und die Ansicht geäußert: „Ein Drainagesystem würde eine Trockenlegung des Bodens zur Folge haben, dessen Feuchtigkeit bekanntlich zu allen Zeiten eine der Bedingungen ist, welche die Verbreitung der Cholera sowohl wie aller epidemischen Krankheiten begünstigt“. Dass ein gutes Canalisationsystem und wohl geordnete Drainageverhältnisse als heilsame sanitäre Verbesserungen auf den Gesundheitszustand einer reichlichen Stadtbevölkerung wohlthätigen Einfluss haben, ist durch Beschaffung derselben, besonders in englischen Städten, bewiesen worden. Aber der Vortheil einer regelrechten Canalisirung ist vielmehr darin zu suchen, dass durch sie einer grösseren Imprägnation des Bodens mit organischen Stoffen vorgebeugt ist, als darin, dass mit ihr der Grundwasserspiegel um einige Fuss tiefer gelegt wird. Wie viel letzteres zur Verhinderung von Epidemien allein beizutragen vermöchte, dürfte eine weitere, weniger Aussichten verheissende Frage sein. Es handelt sich bei der Grundwassertheorie eben nicht um das Grundwasser selbst, als um einen die Verbreitung der Cholera direct beeinflussenden Factor, wie oben gezeigt, sondern das Grundwasser hat nur die Durchfeuchtungsverhältnisse der über ihm gelegenen Schichten anzuzeigen, und somit nun allerdings diese zugleich durch zweckmässig eingerichtete Drainirung des Bodens mit dem Grundwasserstande eine passende Veränderung erhalten, haben genannte Vorkehrungen auch gegen Epidemien eine enorm praktische Bedeutung. So spricht auch Dr. Cordes¹¹⁴⁾ für Lübeck die Hoffnung aus, dass der dortige Boden durch Canalisation und Drainage „in Bezug auf Epidemien einem Granit ähnlich werden müsse“.

113) Fauvel, a. a. O. p. 366.

114) a. a. O. p. 230.

Wir haben bei dem Zustandekommen des Cholera-processes den Boden als das stetige, die Durchfeuchtungsverhältnisse aber als das zeitweis wirkende Moment angenommen. Daraus geht hervor, dass es Orte geben müsse, die sich eine absolute Immunität bewahren, und zwar, wenn sie gemäss ihrer physikalischen Beschaffenheit eine Einwirkung des zeitlichen Momentes ausschliessen d. i. für Luft und Wasser undurchgänglich sind, wie compacter Felsen, anderseits aber, wenn der zeitlich wirkende Factor nicht hinreichend ist, die für das Gedeihen der Cholera nöthige Schwankung des Feuchtigkeitsgrades zu erzeugen, wie wir diess in den Wüsten sehen, oder wo von letzterem überhaupt nicht die Rede sein kann, wie auf den Meeren.

Desshalb hat auch Pettenkofer¹¹⁵⁾ schon im Jahre 1855 gesagt: „Es scheint mir nach meinen Beobachtungen im Zusammenhange mit denen des Hrn. Boubée (im Dorfe St. Berat am Ufer des Flusses Salat, auf Muschelkalk gelegen), und dem, was besonders bereits 1817 den Engländern in Indien (bes. Jamson) in Bezug auf felsiges Terrain häufig aufgefallen ist, erwiesen — und ich zögere nicht länger, es als Thatsache auszusprechen, dass felsiger (compact) Grund eines Ortes die Entwicklung einer Choleraepidemie unmöglich mache“. Als Beispiele hiezu könnten auch wieder jene gelten, die bereits früher bei Betrachtung der physikalischen Zusammensetzung des Bodens erwähnt wurden, wie Kienberg, wo die wenigen Häuser am oberen Theile des Dorfes, auf compactem Felsen gelegen, verschont blieben, Nürnberg, von dem nur das linke Ufer, von losem Sande gebildet, ergriffen wurde, während das rechte aus festem Keupersandstein keine Epidemie zeigte; Traunstein, wo die Cholera nur auf dem Alluvialboden auftrat, das Terrain mit felsiger Unterlage aber unberührt liess, Würzburg, Mülsen, St. Jakob,

115) a. a. O. p. 222.

die Seidau u. s. f. ¹¹⁶⁾, lauter Orte, in denen gewisse Districte sich als immun erwiesen, während andere Theile derselben wahre Seuchenherde waren, deren Immunität aber allein auf die Beschaffenheit ihres Untergrundes zurückgeführt werden muss.

Als immune Orte werden auch die Wüsten angesehen, und es ist im Orient ein Erfahrungssatz, dass noch niemals Pilgerkaravanen, in deren Mitte Cholera herrschte, diese von Mekka aus über die Wüste hin nach Damask oder Egypten eingeschleppt hätten. Deshalb bezeichnete auch die internationale Sanitätsconferenz in Constantinopel ¹¹⁷⁾ „die grossen Wüsten als eine sehr wirksame Schranke gegen die Weiterverbreitung der Cholera“.

Es gibt auch Orte, die sich einer nur zeitweisen Immunität erfreuen, die aus der Zusammenwirkung des örtlichen und zeitlichen Momentes resultirt. Am bekanntesten darunter ist durch Pettenkofer's Untersuchungen Lyon ¹¹⁸⁾ geworden. Diese Stadt mit mehr als 300,000 Einwohnern, die zweitgrösste Frankreichs, liegt an der Einmündungsstelle der Saône in die Rhone und hat als Mittelstation zwischen Paris und Marseille einen höchst schwunghaften Handel, grosse Industrie und bedeutende Fabriken. Der Verkehr ist ein äusserst frequenter. Von 1830—37, während welcher Zeit die Cholera mehrmals Paris und Marseille ergriffen, blieb Lyon vollkommen verschont. Ebenso im Jahre 1848 und 1849 trotz der ungünstigsten Umstände. Als nämlich im letzteren Jahre Lyon sich empört hatte und von französischen Truppen belagert und eingenommen worden war, ergoss sich ein cholera-inficirtes Heer über die ganze Stadt. Der Aufstand war im

116) Vgl. Vial: Gazette hebdom. de Paris 1854 p. 1136 über das Auftreten der Cholera in le Morvans.

117) a. a. O.

118) Die Immunität von Lyon gegen die Cholera etc. Zeitschr. für Biol. Bd. IV. p. 400.

Mai. Aber schon im April war in Lyon ein eingeschleppter Cholerafall vorgekommen. Man befürchtete nun einen starken Ausbruch der Seuche. Es brach auch gegen Ende November im Militärspitale, an einem der frequentesten Plätze Lyon's, eine Hausepidemie aus. Die Stadt selbst aber blieb wieder frei und wurde desshalb auch für die Zukunft der Sammelpunkt der Choleraflüchtlinge aus ganz Frankreich.

Im Jahre 1854 erschien die Cholera in Paris und Marseille wieder, — aber diessmal verschonte sie auch Lyon nicht ganz, sondern in der Zeit von Juli bis November ereigneten sich dort 500 Choleratodesfälle, von denen vielleicht höchstens 100 von Aussen inficirt hier angekommen sein mochten. Epidemisch wurden nur zwei Stadttheile in Lyon ergriffen: Perrache und Guillotière. 1855 litten Paris und Marseille gleichfalls an Cholera, in Lyon kamen nur einige 60 Fälle vor; dessgleichen zeigte sich letzteres auch 1865 immun, wo die Epidemie am Ufer des Mittelmeeres herrschte und 1866, wo sie von hier neuerdings in die anderen Theile Frankreichs vordrang. Es zeigte sich also, während so vieler Epidemieen trotz des lebhaftesten Verkehres zwischen zwei inficirten Orten, trotz zahlreicher Einschleppung besonders 1849 und obwohl auf dem Wege von Marseille bis Paris eine Menge von Ortschaften von Cholera befallen waren, Lyon nur ein einziges Mal erwähnenswerth ergriffen und auch da nur in zwei Districten, welche grösstentheils von Wohlhabenden bewohnt werden, während andere Theile der Stadt, Winkel des Fabrikproletariats, unter den gesundheitswidrigsten Verhältnissen Widerstand leisteten. Man dachte sich Anfangs diese Immunität mit der beschleunigten Luftströmung ¹¹⁹⁾ zusammenhängend, welche die beiden Flüsse Rhone und Saône verursachen sollten, aber anemometrische Beobachtungen haben

119) F. Devay in der Gazette méd. de Lyon 1849 Nr. 21. p. 249.
— Barth: Rapport etc. p. 18.

ergeben, dass in Lyon die Strömung der Luft keine raschere sei, als an anderen ergriffenen Orten auch. Betrachtet man dagegen die Bodenbeschaffenheit und Lage von Lyon, so dürfte sich das Räthsel dieser Immunität bald lösen lassen. Die Rhone und Saône bilden zusammen einen Einschnitt ¹²⁰⁾ in die wasserdichte Granitmasse, über welcher Lyon steht. Ueber dieser liegt theils unmittelbar, theils nur stellenweise mittelbar Alluvialboden. Der Granit hat ein mächtiges Gefälle und die Rhone ergiesst stets einen grossen Theil ihres Wassers in die über dem Granit an den Seiten des Flussbettes gelagerte Alluvialschichte, so zwar, dass alle Brunnen der Stadt in der Niederung von der Rhone beeinflusst werden. Das rechte höhere Ufer der Saône hat auf dem Granit zunächst Triasformation und Jurakalk, dann Molasse und Conglomerat, darüber Lehm. Untersucht man nun die Durchfeuchtungsverhältnisse Lyon's von 1826—68, so findet man sie gerade im Jahre 1854 abnorm. Pegelstand der Rhone und atmosphärische Niederschläge haben darauf Einfluss. Wenn man den Pegelstand der Rhone von 1826 bis jetzt durchgeht, so findet man ihn nie so tief als wie gerade in den der Epidemie von Guillotiére und Perrache vorausgehenden 6 Monaten und zwar zu einer Zeit, welche für die Bodendurchfeuchtung am wichtigsten ist, nämlich im Winter und Frühling bis Mai und Juni. Wenn das Mittel aus 10 Jahren 110 Cm. ist, betrug der Pegelstand 1854 nur 38 Cm., wie er so tief in der ganzen Reihe genannter Jahre nicht mehr vorkommt. Die Summe der Niederschläge und der Verdunstung mit einander verglichen, ergibt sich stets eine Differenz zu Gunsten der ersteren mit der einzigen Ausnahme von 1854. Pettenkofer glaubt desshalb, dass Lyon, auch soweit es nicht auf compactem Granit liegt, für Cholera im Durchschnitte zu feucht sei, sowohl wegen der

120) S. Zeichnung bei Pettenkofer a. a. O. p. 454.

atmosphärischen Niederschläge, als auch wegen des Einflusses der Rhone. „Das Jahr 1854 bezeichnet den Punkt, unter den die Wassermenge der Rhone nicht mehr viel sinken dürfte, wenn die auf Alluvialboden liegenden Theile von Lyon (Per-rache, Guillotiére, Brotteaux etc.) nicht Schauplatz von ebenso heftigen Epidemieen werden sollen, wie sie Marseille gewöhnlich hat. Für andere Stadttheile (Croix rousse, Fourvières, St. Just etc.) würde es ebenso gleichgiltig sein, wie es 1854 gewesen ist. Könnte man durch eine ergiebige Drainage oder sonstwie das Wasser ableiten, so würde Lyon für Cholera ebenso empfänglich werden als andere Städte es sind ¹²¹).

Für die Begründung der Behauptung aber, dass die zeitliche Immunität in abnormen Durchfeuchtungsgraden des Bodens seine Ursache zu erblicken hat, möge das kurz Erwähnte genügen. Im Uebrigen sei auf die citirte Abhandlung Pettenkofer's selbst verwiesen.

Auch auf die Bodentemperatur und ihren Einfluss auf die Verbreitung der Cholera ist von mancher Seite grosses Gewicht gelegt worden. Zwar glaube ich nun nicht, dass der Cholerakeim günstige Bedingungen für sein Gedeihen unter einer Temperatur finden wird, bei welcher noch die röthliche *Discerea nivalis* auf dem Schnee unserer höchsten Gebirgsgipfel üppig zu wuchern vermag, doch ist es eben Thatsache, dass die Cholera von den Tropen, die vom indischen Ocean umspült werden, bis nach Archangel, im hohen Norden an der Küste des weissen Meeres, ihren verderblichen Lauf genommen, sowie dass sie auf beinahe allen Continenten zu den verschiedensten Zeiten des Jahres, in ganz entgegengesetzten Climates, unter den excessivsten Temperaturen der Wärme und Kälte erschienen ¹²²).

121) a. a. O. p. 484. — „Ueber den gegenwärtigen Stand der Cholerafrage etc.“

122) S. Hirsch: Histor. geogr. Pathol. und Griesinger a. a. O.

Die Bodentemperatur, soweit sie hier überhaupt in Frage kommen kann, ist abhängig von der Insolation d. i. von der Erwärmung durch die Sonnenstrahlen. Nach Zittel¹²³⁾ wird sie, je nach der geographischen Lage eines Ortes, bis zu einer Tiefe von 60—80 Fuss lediglich von der Sonne regulirt, und kann bis dahin von einem erwärmenden Einflusse des Erdinnern nicht die Rede sein. Nach Pfeiffer¹²⁴⁾ unterscheidet man eine tägliche und jährliche Fluctuation; jene macht sich bis zu einer Tiefe von 2—3, diese selbst bis zu 60 Fuss bemerkbar. Setzt man eine gleiche Leitungsfähigkeit der Bodenschichten voraus, so bedarf die Wärme der äusseren Luft, um 6 Fuss weit in den Boden vordringen zu können, der Zeit von einem Monate. Die Frosttemperatur reicht nach den Beobachtungen von Rudberg selbst in Upsala nur bis zu 2 Fuss Tiefe.

Pfeiffer vergleicht nun die Anzahl der Choleratodesfälle in Preussen während der Jahre 1848 bis 59 mit der Bodentemperatur der entsprechenden Monate nach Beobachtungen in Brüssel, und findet bei einer

Bodentemperatur in Brüssel	in einer Tiefe von	Choleratodesfälle in Preussen	Monat
11.8 } 11.2 }	3' } 6' }	33630	August
11.2 } 10.4 }	6' } 12' }	56561	September
10.4	12'	36271	October

Ein ähnliches Verhältniss ergibt sich auch in England. Betrachtet man die in den Jahren 1832 und 49 dort vorgekommenen Choleratodesfälle und stellt diesen die für Edinburgh gewonnenen Bodentemperaturen gegenüber, so lässt sich nicht in Abrede stellen, dass mit dem Steigen und Fallen der Tem-

123) Aus der Urzeit p. 8

124) Einfluss der Bodenwärme auf Verbreitung und Verlauf der Cholera. Zeitschr. f. Biol. Bd. VII. p. 262 305.

peratur besonders in einer Tiefe von 3 und 6 Fuss die Anzahl der Choleratodesfälle im Allgemeinen zu- und abnimmt, wiewohl die rasche Abnahme der Mortalität vom September auf October viel rapider ist, als das Fallen der Temperatur in diesen Monaten.

Indess lässt sich die hohe Sterblichkeitsziffer im September, wie wir bereits oben gezeigt haben, viel ungezwungener auf die Durchfeuchtungsverhältnisse des Bodens zurückführen.

Von grösserer Beweiskraft dafür, dass höhere Temperatur der Luft auf die Ausbreitung der Cholera von förderndem Einflusse sei, dürfte die Angabe von Hirsch¹²⁵⁾ sein, nach welchem aus einer Anzahl von 341 Epidemieen auf die Monate Januar, Februar und März 25, auf April, Mai und Juni 82, auf Juli, August und September 154, endlich auf October, November und December 80 fielen, also auf Herbst und Frühling nahezu gleich viel, auf den Sommer beinahe die Hälfte, sehr wenige dagegen auf den Winter.

In Halle¹²⁶⁾ war im Jahre 1866, nach Delbrück, der Juni der wärmste Monat des Sommers; die zwei folgenden Monate zeigten sich ziemlich kühl; die Acme der Epidemie fiel auf den August; 1867 aber war der wärmste und zugleich der einzig warme Monat des Sommers der August, dem dann auch ein warmer September folgte, und die Acme der kleinen Epidemie von 1867 fiel auf den October. Delbrück ist auch geneigt, als Grund des späten Auftretens der Cholera 1867 in Halle die kühle Temperatur der ersten Sommermonate anzunehmen, sowie die theilweise Immunität höher gelegener Orte der niederen Bodentemperatur zuzuschreiben, die erfahrungsgemäss mit der Erhebung der Orte über dem Meeresspiegel fällt.

125) Histor. geogr. Pathologie. I. 131.

126) Mittheilungen über die Cholera in Halle im Jahre 1867. Z. f. Biol. Bd. IV. p. 231.

Günther's ¹²⁷⁾ Beobachtungen in Sachsen führen zu keinem ganz übereinstimmenden Resultate in Betreff des Einflusses der Temperatur auf das Auftauchen oder den Rückgang der Cholera. In Werdau dauerte die Epidemie vom 17. September 1865 bis 11. December. Die Temperatur übte insofern einen Einffuss, als nach dem ersten Herabgehen der täglichen Mitteltemperatur auf 0 am 14. November die erste eintägige Pause am 17. November eintrat. (Es ist jedoch nicht zu übersehen, dass die Cholera in Werdau schon seit Ende Oktober gradatim abnahm.) Mit dem Steigen der Temperatur vom 17.—24. November trat wieder eine, jedoch nicht proportionale Steigerung der Häufigkeit der Todesfälle ein; dem steten Herabgehen der Temperatur in der letzten Woche des November folgte am 2. December die zweite eintägige Pause und nach einer nochmaligen beträchtlichen Erhebung am 4. eine abermalige eintägige, vom 7.—10. December aber eine viertägige Pause, und am 11. der letzte Todesfall.“ — Bedenkt man indess das nur allmälige Eindringen der Temperatur der freien Luft in den Boden und muss man eine Abwicklung des Choleraprocesses im Boden vielleicht bis in eine Tiefe von 10 Fuss annehmen, so dürften die oben genannten Werthe bis auf ein Minimum an Bedeutung verlieren. Das Auftreten der Cholera in Zwickau zeigte keine Gemeinsamkeit mit der Temperaturerhöhung oder Abnahme. Das Gleiche kann auch von Glauchau behauptet werden, während Elsterburg wieder mehr zu Gunsten eines Temperatureinflusses auf die Bewegung der Epidemie zu sprechen scheint.

Macnamara ¹²⁸⁾ will indess für Indien ein Gesetz darin constatirt wissen, dass ein Sinken des Thermometers bis unter 40° Fahr. (3.5° R.) hinreichend ist, die Choleraepidemie zum Stillstand zu bringen und dass oft nur schon 50° im Stande

127) Die indische Cholera in Sachsen im Jahre 1865.

128) a. a. O. p. 303.

sind, sehr empfindlich das Auftreten der Cholera zu schwächen. Ebenso bemerkt Barth¹²⁹⁾, dass 1854 die Cholera in Frankreich im Juni, Juli, August und September die reichlichste Ernte gehalten und fügt bei: „Angesichts dieser Thatsache, sowie von Beobachtungen, die in allen Ländern und bei allen vorausgehenden Epidemieen gemacht wurden, kann man unmöglich verkennen, dass die warme Jahreszeit und das Steigen der gewöhnlichen Temperatur Bedingungen sind, welche die Entwicklung der Cholera und die Häufigkeit ihrer vermehrten Angriffe begünstigen.“

Gewiss mögen die Verwesungsprocesse im Boden durch Eindringen von warmer Luft besonders bei einem mässigen Feuchtigkeitsgrade desselben wesentlich gefördert werden, — die äussere Temperatur mag auch bis zu einem gewissen Grade die Feuchtigkeitsverhältnisse selbst im Boden modificiren, — doch kann man sich kaum Angesichts einander so widersprechender Thatsachen, die sich bei Temperaturbeobachtungen nicht nur einzelner Orte, sondern noch vielmehr ganzer Länder aufdrängen, kaum der Ueberzeugung verschliessen, dass die Temperatur sowohl der freien wie der Bodenluft auf die Verbreitung der Cholera ein Factor von untergeordneter Bedeutung ist. Wirft man einen Blick auf die Tabelle, welche die Choleraerkrankungen in München in der Epidemie von 1873/74, sowie die Thermometerstände und Bodentemperaturen während dieser Zeit zur Veranschaulichung bringt, so tritt sofort jener Widerspruch heran, der das Einemal zur Zeit der höchsten, das andere Mal der niedersten Temperaturen die Cholera ihren Gipfelpunkt erreichen lässt. Ueberblickt man ferner die Tab. II in Günther's Cholerabericht für 1865 und vergleicht die Choleratodesfälle in ganz Sachsen mit den Temperaturen, wie sie für die Zeit der Epidemie auf den Stationen Leipzig,

129) Rapport etc. p. 32 und p. 105. — Vgl. Macpherson: *Annals of Cholera* etc. „the prime factor was always heat, next vicissitudes of temperature, sometimes rain and damp heat etc.

Zwickau und Plauen gewonnen wurden, so ergibt sich als Resultat, dass, als am 9. September 1865 die Temperatur durchschnittlich in allen befallenen Bezirken am niedrigsten stand, (-8), die Cholera da ihre Acme erreichte, dass ferner von diesem Datum an mit kaum berücksichtigungswerthen Ausnahmen die Cholera fiel, die Temperatur aber stieg; am 28. Oktober endlich erreichte die Temperatur ihren höchsten Stand ($+20^{\circ}$) und gerade an diesem Tage treten seit dem Beginne der Seuche die wenigsten Cholerafälle auf, die von hier an bei gleichzeitigem Steigen der Temperatur bis Ende November sinken. Wollte man einen fördernden Einfluss der Kälte auf die Verbreitung der Cholera zu beweisen versuchen, so möchte kaum ein eclatanteres Beispiel gefunden werden.

Einen integrirenden Bestandtheil unserer Frage bildet auch die Grundluft, mit der wir häufig in sehr intinem Verkehr stehen, da wir nicht allein seitlich durch die Wände unserer Häuser, durch Fenster u. s. f., sondern auch von dem Grunde her, auf welchen unsere Wohnungen gebaut sind, Zutug von Luft erhalten. Letzteres ist um so mehr dann der Fall, wenn die Temperatur in den Häusern, wie im Winter, eine höhere ist als die ihres Untergrundes. Ein Strom kälterer Luft steigt dann von unten herauf, um sich an die Stelle der erwärmten zu drängen. Die chemische Zusammensetzung der Grundluft muss natürlich auch eine verschiedene sein je nach dem Grade der Imprägnirung des Bodens mit organischen Stoffen und der Ausgiebigkeit der Ventilation des Untergrundes. Erst in neuerer Zeit ist durch Pettenkofer's¹³⁰⁾ Untersuchungen der Bodenluft dargethan worden, welch' mächtige Zersetzungen unter unseren Füßen vor sich gehen, Processe, die durch die Mengen der sich entwickelnden Kohlensäure bemessen werden können. Pettenkofer glaubt

130) Zeitschr. f. Biol. Bd. IX. p. 250—257. Vgl. Macpherson; Annals of cholera etc. p. 168.

auch, dass Kohlensäurebestimmungen der Grundluft bei gegebener Bodenbeschaffenheit uns ein werthvolles Maass dafür abgeben werden, was wir bisher ganz unbestimmt mit Verunreinigung und Imprägnirung des Bodens bezeichnet haben, etwa ähnlich, wie man in einem von Menschen bewohnten Raume aus der Höhe des Kohlensäuregehaltes der Luft auf die Ueberfüllung des Raumes mit Menschen schliesst. Er fand, dass die Kohlensäure der Grundluft mit zunehmender Tiefe und zur Sommerszeit zunimmt, und in verschiedenen Jahren in verschieden grosser Quantität sich vorfindet.

Auch nach den Untersuchungen von Dr. Fleck in Dresden stellte sich heraus, dass die Kohlensäuremenge sich an verschiedenen Stellen des Bodens ändert. Genannter Forscher fand sie in der Grundluft des botanischen Gartens zu Dresden bis 79 % vor, während sie auf dem rechten Elbeufer in einem von Föhren überwaldeten Sandhügel nur 8,52 % betrug und überdiess noch nach der Tiefe hin abnahm. Von grossem Interesse sind auch Fleck's ¹³¹⁾ Experimente mit Kaninchenfleisch, das er in verschiedener Tiefe und bei verschiedener physikalischer Beschaffenheit im Boden faulen liess. Zu diesem Behufe senkte er Steingutröhren etwa 3 Meter tief in die Erde und füllte sie nach einander mit Flussskies, Flugsand und Lehm; darunter lag das Kaninchenfleisch. Die Luft wurde theils unmittelbar über dem faulenden Fleische, theils $\frac{1}{2}$ Meter unterhalb der Bodenoberfläche mittelst Trichter und Gummirohr aufgefangen und analysirt. Aus ihrer Analyse ergab sich, dass die Verwesungsoxydation in directem Verhältniss zur Luftdurchlässigkeit der Bodenarten steht. Ueber der Fleischschichte entwickelte sich reichlich Kohlensäure, deren Menge nach der Erdoberfläche hin abnahm. Am reichlichsten war die Kohlensäure unter der Lehmschichte, beson-

131) In seinem Jahresbericht: „Ueber Bodengas und Gräber. 28. März 1874“.

ders wenn undurchlässiger Plänerkalk darunter lag, weniger reichlich in Kies- und Sandboden, wegen des lebhafteren Luftwechsels und der Diffusion der Gase. Auch hier nimmt der Sauerstoff ab, proportional der Kohlensäurezunahme, was demnach Verwesung anzeigt ¹³²⁾.

Aus den Untersuchungen von Boussingault ¹³³⁾ wird ersichtlich, wie stürmisch die Zersetzungsprocesse in einem, mit stickstoffhaltigen organischen Stoffen bereicherten, durchnässten und nachher durchlüfteten und erwärmten Boden vor sich gehen. Boussingault untersuchte die Bodenluft, die er durch einen Aspirator aus dem Untergrunde gezogen, einen Tag nach einem vorhergegangenen dreitägigen Regenfall und fand dem Volumen nach 9,74 % CO₂, dem Gewichte nach 14,3 %. Die Analyse der Bodenluft an dem Tage vor dem dreitägigen Regen hatte nur 2,17 und 2,25 % CO₂ dem Volumen nach ergeben.

Nun ist es freilich nicht die Kohlensäure der Grundluft selbst, welche für die Ausbreitung der Infectionskrankheiten, die ihre Rolle zum Theil im Boden abspielen, von Belang sein könnte, sie gibt aber, ebenso wie das Grundwasser für die Durchfeuchtungsverhältnisse, ein Maass ab für die Zersetzungsprocesse im Boden, und diese weisen hinwiederum auf die Imprägnirung des Bodens mit organischen Stoffen hin. Dass indess letztere einen, wenn auch nicht näher gekannten Einfluss auf den Choleraprocess im Boden haben mögen, ist nach den bisherigen Erfahrungen kaum von der Hand zu weisen.

Es dürfte an dieser Stelle nicht unpassend der Beding-

¹³²⁾ Schmidt's Jahrbücher. Bd. 164. Nr. 10. p. 70. — Vergl. hiemit Cresteur's Beobachtungen im Boden von Sedan in Pettenkofers „Beziehungen der Luft zu Kleidung, Wohnung und Boden“. p. 80.

¹³³⁾ Vierteljahrsschr. für gerichtl. Medicin. Bd. XX. p. 355.

ungen Erwähnung geschehen, die als Motoren der Bodenluft angesehen werden müssen, die gewissermassen unsern Untergrund ventiliren, die in ihm enthaltenen gasigen oder suspendirten Producte uns zu — oder von uns abführen und dadurch zur Idee Veranlassung gegeben haben, uns so zu sagen mit einem Wall gegen die mit der Grundluft heranziehenden, schädlichen Miasmen zu umgeben. Küchenmeister¹³⁴⁾ gibt als solche an: 1) das Grundwasser; sinkt diess, so steigt die Luft in dessen Vacuum hinab und umgekehrt, wie bei Ebbe und Fluth; 2) die atmosphärischen Umwälzungen wie Sturm u. s. f., welche Luft aus dem Boden verdrängen und damit auch die „Katachthonien“ hinwegführen. Auch Pfeiffer¹³⁵⁾ erblickt in der „saugenden Wirkung stärker wehender Winde auf die subterranean Luftschichten“ einen grossen Factor der Entmischung der überirdischen Luft durch die des Untergrundes, während durch Windstille Gelegenheit zur Anhäufung von Bodenmiasmen gegeben sei. Als fernerer Factor für die Ventilation des Bodens nimmt Küchenmeister die Bodentemperatur an. Die durch Zunahme der Temperatur erwärmte Bodenluft dehnt sich aus, „evaporirt“ und befördert somit auch die Katachthonien an die Aussenwelt, wesshalb denn auch hohe Bodentemperatur die Verbreitung gewisser Krankheiten sehr begünstigt. Andererseits aber geht hohe Bodentemperatur Hand in Hand mit dem Kohlensäuregehalte in der Luft; die schwerere Kohlensäure sinkt nach unten und drängt die leichtere, mit Katachthonien geschwängerte nach Oben.

Einen weiteren Motor der Grundluft nimmt Büttner¹³⁶⁾ in dem Luftdruck der Atmosphäre an, dessen Vermehrung durch Steigen, dessen Sinken durch Fallen des Barometers

134) Lehrbuch der Verbreitung der Cholera.

135) Zeitschr. für Epidemiologie. I. 193.

136) Die Cholera asiat. etc. in der Seidau b. Budissin. Leipz. 1868. p. 136.

angezeigt wird. Lastet derselbe mit bedeutendem Gewichte auf der Erdoberfläche, so duldet er kein Aufsteigen der Miasmen; daher riechen die Aborte bei hohem Barometerstande nicht, verbreiten aber oft unerträglichen Geruch, wenn die Schwere der Luft sehr bedeutend herabgesetzt ist. Aus diesen zeitlichen Veränderungen des Druckes der Atmosphäre sucht auch Dr. Adolf Vogt¹³⁷⁾ sich die plötzlichen Choleraexplosionen zu erklären. Bei hohem Barometerstande lastet die Luft mit zu grossem Gewichte über der Erdoberfläche, als dass die Bodengase aus dem Boden hervor in die Häuser dringen könnten. Fällt nun das Barometer und dann nimmt auch der Atmosphärendruck ab, so können sich die Bodengase über den Boden hinaus in die Häuser entwickeln. So spricht auch Pfeiffer¹³⁸⁾ sich dahin aus, dass, wenn der Barometerstand plötzlich oder allmählig auch nur um ein paar Millimeter sinkt, das hydrostatische Gleichgewicht des Luftmeeres bis in die grössten Tiefen gestört werden müsse; es müssen die Luftschichten aus der Tiefe nach Oben drängen und eine Verschiebung der ganzen Schichtenfolge von Unten nach Oben eintreten, wobei jedenfalls die Luftmassen, die vorher die obersten Bodenschichten erfüllten, in die Atmosphäre austreten — und umgekehrt, wenn das Barometer steigt.

Auf einen ätiologischen Zusammenhang zwischen den Schwankungen des Barometer's und dem Auftreten epidemischer Krankheiten ist bereits früher und von manchen Seiten hingewiesen worden. Schon Buzorini¹³⁹⁾ hat den Einfluss des Luftdruckes auf die Ausbreitung von Epidemien in Betracht gezogen, und A. Vogt¹⁴⁰⁾ sucht aus den anatomischen und physiologischen Verhältnissen der Respirationsorgane zu

137) Trinkwasser und Bodengase. Basel 1874.

138) Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege. Bd. VI. p. 313.

139) „Der Typhus“ 1836. p. 56.

140) a. a. O. p. 6 u. ff.

beweisen, dass die Aufnahme der Infectionsstoffe durch die Lungen, deren Schleimhaut einem offenen Blutsee gleicht, eine mindestens 800 Mal wahrscheinlichere ist, als durch den Verdauungsapparat, der ausserdem auch noch ein bedeutendes Desinfectionsvermögen besitzt.

Wenn man sich nun nach Stäbe¹⁴¹⁾ die das Haus umgebende Luft als den einen, die Luft in den Wohnungen als den andern Hebel und die Bodenluft als den Kräftemittelpunkt vorstellt, so wird eine Zunahme des äussern Luftdruckes, angezeigt durch das Steigen des Barometers, oder eine höhere Temperatur der Wohnungsluft ein Aufsteigen der Grundluft in die Wohnungen verursachen müssen. Im Sommer geht daher auch die kühlere Luft unserer Häuser durch Keller und Untergrund nach Aussen, führt die Krankheit erregenden Keime vom Boden nach Oben und verdirbt die Luft in den Strassen. Im Winter ist das Umgekehrte der Fall.

Nimmt man nun an, es erlange der Cholerakeim im disponirten Boden die für seine Wirksamkeit nöthige Reife und werde durch die genannten physikalischen Veränderungen des Luftdruckes und der Temperatur vom Untergrunde unserer Wohnungen aus in letztere geführt und da eingeathmet, so liegt gewiss der Versuch nahe, die mit fertigen Infectionsstoffen geschwängerte Grundluft von uns abzusperren „durch eine Betonmauerung, mit welcher die gesammte Basis des Hauses wie mit einem schützenden Deckel zu umgeben ist und welche an den Umfassungsmauern bis hinauf zur Erdoberfläche reichen muss“. Anderntheils wurde von Stäbe auch der Vorschlag gemacht, als Schutzmassregel gegen Cholera und Typhus eine derartige Ventilation des Bodens herzustellen, „dass unaufhörlich grosse Mengen frischer, reiner Luft in den Boden geleitet, die verdrängte Bodenluft aber an

141) „Bodenventilation als Schutzmassregel wieder Cholera und Typhus“. Magdeburg 1873.

einem vom Menschenverkehre entfernt gelegenen Punkte zum Abfluss in die Atmosphäre gebracht werde“. Diess sind Aufgaben, deren Ausführung der Bautechnik, deren Ueberwachung der Hygiene anheimfällt, und die hier kurz angedeutet sein mögen zum Beweise, dass auch der sogenannte Praktiker an der Nützlichkeit und Anwendbarkeit wissenschaftlich gewonnener Theorien noch nicht zu verzweifeln braucht. Ihr Erfolg ist freilich erst abzuwarten, da bis jetzt Beobachtungen hierüber fehlen.

Um endlich bei der Besprechung der Processe im Boden und der sie beeinflussenden Partien auch den „Freunden der dunkleren Partien der Medicin“, wie Griesinger sich ausdrückt, genugzuthun, möge hier noch erwähnt werden, dass einige Schriftsteller in das Bereich der Aetiologie der Cholera auch die Einflüsse der Elektricität und des Erdmagnetismus gezogen. Man pflegt jetzt in der Regel von den vulkanischen Umwälzungen im Erdinnern und der dadurch bewirkten Ozonabnahme ¹⁴²⁾ in der Luft bei der Cholerafrage Umgang zu nehmen, und selbst Macnamara ¹⁴³⁾ betrachtet derlei Annahmen als haltlose Hypothesen. Ueber den Werth derselben lasse ich unseren Astronomen Lamont ¹⁴⁴⁾ sprechen. „Der sogen. Luftelektricität ist häufig ein Einfluss auf den Gesundheitszustand zugeschrieben worden; die desshalb ausgesprochenen Ansichten beruhen jedoch auf Missverständnissen. Die Luft selbst hat gar keine Elektricität, und nur die in der Luft schwebenden Wasserdünste können Elektricität enthalten; je-

142) Schönbein glaubte einen Einfluss der Ozonabnahme auch für die katarrh. Influenza gefunden zu haben (*Sur quelques effets, physiologiques indirects de l'électricité atmosphérique*. Genève 1851. 8. p. 5). — Die Beobachtungen von Seitz ergaben jedoch widersprechende Resultate (Seitz: *Katarrh und Influenza*. München 1865 p. 360).

143) Macnamara a. a. O. p. 303.

144) Im Hauptbericht über die Choleraepidemie 1854 in Bayern. p. 424.

doch ist dieselbe, wenn man einzelne abnorme Fälle ausnimmt, so gering, dass ein Einfluss auf den menschlichen Körper nicht angenommen werden kann. Ferner ist zu bemerken, dass eine Spannung der Elektricität nur auf freieren Punkten (Hausdächern, Bergspitzen etc.) vorhanden ist; in und an unsern Wohnhäusern aber besteht keine Spannung der Elektricität. Auch die vermuthete Strömung der Elektricität von der Erde in die Luft und umgekehrt kommt nur dann vor, wenn Gewitterwolken sich in unmittelbarer Nähe befinden... „In gleicher Weise wie der Elektricität ist auch dem Magnetismus der Erde ein Einfluss zugeschrieben worden, und lag dabei die Voraussetzung zu Grunde, als wenn jeder Ort seine eigenthümlichen magnetischen Vorgänge hätte. Dieses ist aber nicht der Fall. Die in so grosser Ausdehnung angestellten magnetischen Untersuchungen der neueren Zeit haben nämlich erwiesen, dass in allen Theilen von Europa dieselben magnetischen Veränderungen gleichzeitig und mit fast ganz gleichem Verlaufe hervortreten, ja sogar mit einigen Modificationen sich über die ganze Erdkugel ausdehnen. Sie scheinen, soweit die bisherige Forschung geht, gar nicht mit irdischen, sondern mit kosmischen Ursachen zusammenzuhängen“.

Wenn wir somit im Vorausgehenden die geognostischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens, sowie die Processe, die sich in ihm abwickeln, und deren Factoren einer kurzen Betrachtung unterzogen haben, so erübrigt uns noch, auch seine Oberfläche, die Niveauverhältnisse eines flüchtigen Blickes zu würdigen.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass gewisse Infectionskrankheiten, wie Malaria, vorzüglich an sumpfigen Niederungen ihren bleibenden Sitz aufgeschlagen, oder, wie Gelbfieber, den ankommenden Fremdling an den Seeküsten und Flussmündungen Nordamerikas ungastlich empfangen; auch die Cholera theilt mit jenen den Ruf, bestimmte Terrainverhältnisse unliebsam

zu bevorzugen. Selbst Bryden¹⁴⁵⁾ spricht in seinem Hauptwerke über die epidemische Cholera die Ansicht aus: „Mag Cholera auf dem erhöhten Plateau oder den Ebenen Oberindiens herrschen, oder in den Sümpfen Niederbengalens, es ist die Bodenoberfläche, die man fürchten muss, weil über ihr die choleraerzeugende Luftschicht brütet“.

Wenn von Gelbfieber¹⁴⁶⁾ bekannt ist, dass es seine Höhengrenze schon in 200 Metern über den Ebenen erreicht und nur selten in Höhen von 1000 Metern auftritt, so hat man einen ähnlichen Einfluss der Elevation auch auf die Cholera wahrgenommen.

Schon 1854 schienen Pettenkofer¹⁴⁷⁾ bei der Ausbreitung der Cholera in München neben der Lebhaftigkeit des Verkehrs vorzüglich die Niveauverhältnisse an dem mehr oder minder schnellen Fortschreiten der Epidemie nach den einzelnen Districten der Grund zu sein. Er zeigt hiebei, wie die Cholera in der tiefliegenden Gartenstrasse begonnen und von da nach immer höher liegenden Bezirken hin fortgeschritten ist. Jedoch scheint ihm die grössere oder geringere Empfänglichkeit nicht mit der absoluten Höhe oder Tiefe eines Ortes zusammenzuhängen, sondern nur insoferne dadurch die Drainage des betreffenden Bezirkes Vorthail zieht oder nicht.

Bekannt ist der Einfluss der Elevation auf den Verlauf der Cholera in London.¹⁴⁸⁾ „Trotz des störenden Einflusses

145) Epidem. Cholera p. 227.

146) Chomel: Des fièvres et des maladies pestil. etc. Paris 1822. p. 506.

147) a. a. O. p. 22.

148) Report on the mortality of cholera in England 1848—49. p. 62. — Auch in der Epidemie von 1866, die sich vorzüglich über die von der East-London-Water-Works Company mit Trinkwasser versorgten Districte verbreitete, ist der Einfluss der Elevation nicht zu verkennen. Die Bemerkung von Dr. Radcliffe, ein solcher Einfluss hätte sich in dieser Epidemie nicht gezeigt, da bis zu einer Höhe von 3' über den Pegelstand der Themse die Mortalität geringer gewesen,

der Thätigkeit anderer Ursachen zeigt die Sterblichkeit an Cholera in London eine bestimmte constante Beziehung zur Erhebung des Bodens, was augenfällig wird, wenn man die Districte gruppenweise nach ihrer Höhe ordnet. Wir stellen die Districte zusammen, welche im Durchschnitte nicht 20 Fuss über der Themse liegen, und finden, dass auf diesem Theile des Londoner-Bassins die Sterblichkeit durchschnittlich 102 auf 10,000 Einwohner ist; in der zweiten Gruppe von 20—40 Fuss Höhe oder auf der zweiten Stufe betrug die Sterblichkeit 65 auf 10,000; auf der dritten Stufe, 40—60 Fuss über dem Spiegel der Themse, war die Sterblichkeit 34 : 10,000; in der vierten Gruppe, 60—80 Fuss, 27; auf der fünften, 80—100 Fuss hoch, 22 Einwohner; in einem Districte, 100 Fuss hoch, betrug die Sterblichkeit 17 auf 10,000, und in Hampstead, etwa 350 Fuss hoch, 8, oder mit Abzug des stärker inficirten Wandsworth starben dort nur 7 von 10,000 Einwohnern“. Auf diess auffallende Verhältniss weist auch Pettenkofer in seiner schon im Jahre 1855 erschienenen Abhandlung über die Verbreitungsart der Cholera hin. Wenn Macnamara¹⁴⁹⁾ bei Besprechung dieser von Dr. Farr gefundenen Regel glaubt, es wären in London auch Ausnahmefälle von diesem allgemeinen Verhalten der Epidemie vorgekommen, und hätte St. George trotz grösserer Erhebung über dem Spiegel der Themse doch doppelt so stark gelitten als das niedriger gelegene Bethnal Green (1849), so ist damit nichts weiter gesagt, als dass eben die Elevation allein nicht absolut entscheidend ist und neben ihr noch andere Factoren thätig sein können. Das grössere Befallensein der tiefer gelegenen Districte aber von der Armuth und den gesundheitswidrigen Verhältnissen der sie bewohnenden Bevölkerung ab-

als 40—60' über der Themse, ist einer doch zu mechanischen Auffassung vom Einfluss der Elevation zuzuschreiben. Vgl. Ninth Report of the medical officer of the Privy Council. p. 291. 1866.

149) a. a. O. p. 308.

zuleiten, dürfte doch immerhin sehr gewagt sein, und diese Annahme keinen Glauben verdienen, bis nicht Macnamara auch den Beweis beigebracht, dass mit der Erhebung Londons über die Themse auch zugleich der Wohlstand seiner Bevölkerung gleichmässig steigt.

Aehnlich hat Fourcault¹⁵⁰⁾ an mehreren Beispielen französischer Städte gezeigt, dass man an solchen, die amphitheatralisch gebaut sind, 3 Kreise unterscheiden könne: den tiefst gelegenen sehr stark ergriffenen, den mittleren mässig befallenen, und den oberen fast cholerafreien.

Ueber den Grund dieser merkwürdigen Thatsachen möge schon hier Pettenkofer's¹⁵¹⁾ Ansicht angeführt werden: „Hat die wasserdichte Schichte ein geringeres und die poröse ein grosses Gefälle, so wird die grössere Elevation der Oberfläche gleichbedeutend mit einer Entfernung vom Grundwasser sein; steigt aber die wasserdichte Schichte in gleichem Winkel mit der porösen Erdoberfläche, dann ist mit der Elevation keine grössere Entfernung vom Wasser verbunden. Von diesem Standpunkte aus ist der Einfluss der Elevation und das Zutreffen oder Nichtzutreffen der Farr'schen Formel zu betrachten“.

In einem Artikel über die Choleraepidemie in Neapel theilt uns Dr. Diruf¹⁵²⁾ mit: Vollkommen verschont von der Seuche blieb kein Theil der Stadt; doch wiederholte sich auch hier die Beobachtung, dass die höher gelegenen und weniger dichtbevölkerten Stadttheile verhältnissmässig weniger heimgesucht wurden.

Dr. Günther¹⁵³⁾ machte die gleiche Erfahrung beim Auftreten der Cholera in Sachsen 1866 und sagt, dass namentlich die höher gelegenen Ortstheile, in denen zugleich eine

150) S. Griesinger: Infectionskrankheiten in Virchow's spec. Pathol. u. Therap. II. 2. p. 321.

151) Zeitschr. f. Biol. Bd. I. p. 337.

152) Aertzl. Intell.-Bl. 1854. Nr. 8.

153) a. a. O. p. 34.

grössere Entfernung der wasserführenden Schichte von der Bodenoberfläche bestand, entweder gar nicht oder wenigstens in weit geringerem Maasse befallen wurden, als die niedrig gelegenen, in denen zugleich die wasserführende Schichte nahe an der Oberfläche liegt.

In Freising¹⁵⁴⁾ brach 1854 die Epidemie auch auf dem Domberge aus. Bei näherer Untersuchung ergab sich aber, dass die Gebäude selbst auf der Spitze des Berges, z. B. die alte bischöfliche Residenz, stellenweise 3, selbst 4 Fuss hoch vom Grunde aus feucht waren. Durch diesen Sandkegel werden nun seit vielen Jahrhunderten nicht nur die atmosphärischen Niederschläge, sondern auch grösstentheils die unreinen Wasser der Wohnplätze der Menschen filtrirt, und es wäre zu verwundern, wenn sich dieses Filter nicht allmählig verschlammte hätte, und diese kegelförmige Versitzanstalt nicht nach und nach unthätig geworden wäre, da man keine Anstalten getroffen, diesen unvermeidlichen Uebeln der längeren Benützung eines solchen Platzes durch verhältnissmässige Nachhilfe sowohl in der Drainage als auch in Vermeidung und Beschränkung jener Ursachen, welche eine beständige Verunreinigung und Befeuchtung des Bodens hervorrufen, gleichmässig zu begegnen.

Auffallend möchte sein, dass in Freising gerade der tiefste Punkt einer Mulde, in welcher die Hauptstrasse sich findet und der Verkehr am lebhaftesten ist, verschont blieb. Hiezu bemerkt Pettenkofer: „Da aber gerade am tiefsten Punkte der rasch strömende Mosach-Bach verläuft, so ist die Mulde nicht geschlossen, sondern von zwei Seiten offen, und es wird auf diese Art Alles, was sich sonst hier im Boden ansammeln würde, auf die beste Art rasch entfernt. Die Mulden erweisen sich ja nicht verderblich wegen ihrer Form, sondern weil sich dort die Verunreinigungen des Bodens gewöhnlich vorwaltend ansammeln und zur Verwesung kommen; sind aber die Ver-

154) Pettenkofer: Untersuchungen etc. München 1855. p. 239.

hältnisse einer Mulde derart, dass eine Ansammlung nicht möglich ist, so fällt der Grund ihrer Verderblichkeit weg“. Hiefür sollen noch später ein Paar Belege beigebracht werden.

Orte von bedeutenderer Höhe werden auch von der internationalen Sanitätsconferenz in Constantinopel ¹⁵⁵⁾ für relativ oder zeitweise immun angesehen. Dr. Polak hat der Commission eine interessante hierauf bezügliche Thatsache mitgetheilt. Wenn nämlich die Cholera zu Teheran (3500 engl. Fuss über dem Meere) herrscht, so verbreitet sie sich auch auf die unferne gelegenen Dörfer an den Abhängen des Albur's bis zu einer Höhe von 6000', wo sie nur mehr in vereinzeltten Fällen vorkommt; höher hinauf aber dringt die Krankheit nicht. Während dreier Epidemieen, in welchen die genannten Dörfer befallen waren, verlegte der Schah von Persien sein Lager, welches aus mehr als 10,000 Personen bestand, in das Laarthal in eine Höhe von 7500', dicht am Vulkane Demavend, und das Lager blieb gänzlich verschont trotz des fortwährenden Verkehres mit den inficirten Ortschaften.

In Indien bedient man sich schon seit langer Zeit, wenn in einem Garnisonsorte die Cholera ausgebrochen, der sogen. Evacuation oder Movements, und berücksichtigt beim Baue einer Caserne stets die Lage des betreffenden Ortes in der Weise, dass beim Ausbruche der Cholera sofort eine wirksame Evacuation bewerkstelligt werden kann. Die Truppen ziehen sich dann im Falle einer ausbrechenden Epidemie gewöhnlich in die Bergcasernen (hill-stations) zurück, die man dort der Erfahrung gemäss für nahezu immun hält. ¹⁵⁶⁾

155) a. a. O. p. 131.

156) Vgl. Macpherson: Cholera in the East p. 8. — Dagegen sagt Bryden: Epidem. chol. p. 2 Introduction, dass im Jahre 1867 die Resultate des Movement sehr ungünstige waren „so far as to demand from the highest Military Authority an explanation of why it is that so little success has attended a step, from which so much good was looked for“. Freilich ist auch nicht gesagt, ob diese Movements auch frühe genug ausgeführt wurden.

Auch bei uns hat man die Wahrnehmung gemacht, dass Orte, welche im Gebirge gelegen sind, (wenn sie nicht derartige Verhältnisse wie der oben erwähnte Karst darbieten), sich einer gewissen Immunität erfreuen. Diess ist z. B. der Fall bei Salzburg, Innsbruck u. s. f. Der Einfluss des Verkehrs oder eine gewisse Abgeschlossenheit können zur Erklärung dieser Erscheinung nicht herbeigezogen werden. Man kann hier nur an die Beschaffenheit des Bodens und die Durchfeuchtungsverhältnisse desselben denken. Der Grund der Immunität so situirter Orte ist wahrscheinlich der starken Durchfeuchtung ihres Untergrundes zuzuschreiben, da ja bekannt ist, dass es in der Nähe von Gebirgen oder in denselben wegen der Condensation des Wasserdampfes an den kühleren Höhenzügen viel häufiger und andauernder regnet als in den Ebenen. So hat z. B. Tegernsee in den bayerischen Vorbergen durchschnittlich 30 % grösseren Regenfall als München.

An eine absolute Immunität höher gelegener Orte ist indess auch hier nicht zu denken, da ja wieder nicht die Form allein massgebend ist, sondern nur die Durchfeuchtungs- und Imprägnirungsverhältnisse des Bodens modificirt, sowie auf die atmosphärischen Einflüsse zu wirken vermag. Desshalb darf es uns auch nicht Wunder nehmen, wenn wir die Cholera selbst auf den bedeutenden Höhen der Insel Ceylon, oder dem 6—7000 Fuss hohen Plateau von Erzerum¹⁵⁷⁾ auftreten sehen; das Hochtafelland von Malwah¹⁵⁸⁾, das 7000' über der See liegt, ist wahrscheinlich einer der ältesten Sitze der Seuche, und die Einwohner des Himalaya¹⁵⁹⁾ und anderer Gebirgsgegenden haben oft nur zu schwer ihre verheerende Macht gefühlt. Dessgleichen ist es eine bekannte Thatsache,

157) Hirsch: Histor. geogr. Pathol. I. p. 134.

158) Macpherson: Cholera in the East etc. p. 15.

159) Macnamara a. a. O. p. 262.

dass im Jahre 1854 die Epidemie in den hochgelegenen Orten der Haute-Saône und der Haute-Marne ¹⁶⁰⁾ im Nordosten Frankreichs, in den Hautes- und Basses-Alpes im Südosten desselben, sowie in den Pyrénées-Orientales mit einer Intensität crassirte, wie nicht ärger selbst in Paris, und dass sie nicht einmal die rauhen Berge Corsica's verschont liess.

Ein beachtenswerthes Verhalten zeigte die Cholera an Terrassen und Steilrändern. Pettenkofer's Beobachtungen hierüber in München und die von Fourcault in einigen Städten Frankreichs wurden bereits erwähnt. Fügen wir diesen noch das merkwürdige Auftreten der Cholera in Gibraltar an. Diese wegen seiner Epidemien bekannte Seestadt zeigt beim Ausbruche derselben die meisten Todesfälle stets an ihren höchst gelegenen Punkten. Man findet nämlich da die Wohnungen an den Fuss der Steilränder gebaut, die nicht selten sogar die eine Mauer des Hauses, welche sich an die Terrasse anlehnen sollte, ersetzen müssen. Auch in Speyer wurden während der Epidemie von 1873 jene Bezirke, die am Fusse von Steilrändern oder Senkungen liegen, derart ergriffen, dass ganze Häuser ausstarben. In Rasephas ¹⁶¹⁾, einem Dorfe in der Nähe Altenburgs, brach am 14. September 1865 die Cholera aus, von Altenburg dahin verschleppt, und dauerte bis 14. October. Das Dorf hat 246 Einwohner, von welchen 12 in 6 Gebäuden starben. Alle diese Häuser liegen auf einer lehmig sandigen Abdachung, die sich von der Bahn gegen den Dorfbach hinzieht.

Auf ähnliche Verhältnisse dürfte das Vorherrschen der Cholera in Mulden ¹⁶²⁾ zurückgeführt werden können. Dr.

160) Barth: Rapport etc. p. 36. Dieser bemerkt indess p. 40: „Il est à remarquer aussi, que dans une même contrée comme dans une même ville, les parties les plus élevées sont en general moins maltraitées que les parties basses“.

161) Günther a. a. O. p. 18.

162) Bryden a. a. O. p. 226: „Cholera loves to abide in exca-

Cordes ¹⁶³⁾ theilt uns den Verlauf der Epidemien in Lübeck mit und bemerkt, dass dort während der 11 Choleraepidemien von 1832—59 und der von 1866 vorzüglich 4 Mulden ergriffen wurden, welche durch eine Erhebung von 2 in Kreuzform sich schneidenden Kämmen gebildet sind. Im Osten davon verläuft die Wakenitz, im Westen die Trave. Die tiefsten Punkte in diesen Mulden einerseits an der Wakenitz, anderseits an der Trave litten am meisten, während mit der Erhebung des Terrains ungefähr bis in die Mitte der Stadt, dem höchsten Punkte in Lübeck, die Mortalität von 5 zu 5 Fuss abnahm. „Alle diese Mulden in Lübeck haben nicht nur absolut am meisten gelitten, sondern es trifft auch in ihnen der Dichtigkeitspunkt d. h. die grösste Anhäufung von Choleratodesfällen entweder mit ihrem absolut überhaupt am tiefsten liegenden Punkte zusammen oder, wo diess nicht der Fall ist, hat jedesmal entweder die Krümmung des unten die Mulde begrenzenden Flusses, die eine Abänderung der Anstauungsverhältnisse im Boden bewirkt, oder die Grösse, Beschaffenheit und Abdachung derjenigen Hügelpartie, die sowohl Unrath als atmosphärische Niederschläge in diese Mulde entleert, den hierauf bestimmenden und stets zutreffenden Einfluss. Es lässt sich diess bis in's Kleinste verfolgen und beweisen. Vergegenwärtigen wir uns, dass diese derartig imprägnirten und mit den beschriebenen Niveauverhältnissen behafteten Niederungen je nach dem Stande des Flusses und der gefallenen Regenmenge einem äusserst variablen Grundwasserstande ausgesetzt sind, und dadurch bei dem Sickersen des letzteren in ihrem Innern während der Sommerhitze eine Verarbeitung von Fermentstoffen nothwendig vor sich gehen muss, die in gar keinem Vergleich mit anderen Stadttheilen stehen kann, so kann es auch dem blödesten Auge keinem

vations and for any given spot it is in the lowest stratum of air that the cholera miasm is to be found“.

163) „Die Cholera in Lübeck“. Zeitschr. f. Biol. Bd. IV.

Zweifel unterliegen, dass diese Zustände den letzten und bestimmenden Einfluss auf die Entwicklung des Cholerakeimes abgeben können, dass sie den Ausschlag geben“.

Auch Küchenmeister nennt unter den für die Cholera disponirenden örtlichen Bedingungen vorzüglich die Lage der Orte in Niederungen und Mulden. Ferner erzählt Sander, wie in Schweden, das sonst stets für immun galt, die Cholera durch einen inficirten Soldaten den 18. September 1866 eingeschleppt, sehr stark auftrat, und in einem Hause begann, das auf einer etwas erhöhten Lage des Ortes in einer Mulde sich befand. Von dieser hinweg führte ein Kellercanal in's Thal. Im Verlaufe von 10 Tagen nach der Einschleppung traten 19 Cholerafälle im Orte auf.

Bei der Belagerung von Sebastopol¹⁶⁴⁾ zeigten sich in Hütten, welche aus strategischen Gründen in einer Mulde errichtet worden waren, und nach einander von Abtheilungen des 79. Hochländer-Regimentes bezogen wurden, unverhältnissmässig viel Cholerafälle. Diese Erscheinung dauerte auch noch fort, als jene Wohnungen mit Kalkmilch desinficirt und vom 31. Regiment, sowie hierauf von einem Artillerie-Regimente bezogen wurden. Erst nachdem auf den Vorschlag eines Ingenieurs hin die Hütten abgebrochen und an einen andern höheren Ort übertragen worden waren, sistirte die Cholera.

Fragen wir um den Grund dieser auffallenden Erscheinungen, so wird die Antwort darin liegen, dass einestheils die Abwasser höher gelegener Häuser oder Orte sich nach dem tiefsten Punkte der Drainage an den Fuss von Steilrändern oder nach muldenförmigen Niederungen sich hinziehen und dadurch deren Untergrund mit Faulstoffen verunreinigen, andernteils dass an diesen Stellen die Durchfeuchtung des Bodens durch das ihm überallher zusickernde Wasser in einer

164) Zeitschr. f. Biol. Bd. I. p. 357.

Weise regulirt wird, die für das Gedeihen des Choleraprocesses eben günstig ist.

Pettenkofer glaubt den schädlichen Einfluss von Mulden oder muldenförmigen Niederungen darin suchen zu müssen, dass sich nach ihnen die Drainage höher gelegener Orte hinzieht, und sie dadurch einer Imprägnirung mit den verschiedensten organischen Stoffen ausgesetzt sind. Er verweist hiebei auf einen Fall in Haidhausen ¹⁶⁵⁾ bei München, wo im Jahre 1854 die sogenannte „Grube“ von der Epidemie arg heimgesucht wurde, während die „Greppe“, ganz in jener Nähe gelegen, verschont blieb. Die socialen wie hygienischen Verhältnisse sind hier wie dort ganz die gleichen, nur fließt den Niveauverhältnissen gemäss die Jauche von Aborten, Düngerhaufen etc. bei der Grube gegen die Häuser hin, bei der Greppe aber davon hinweg ¹⁶⁶⁾. Diesen nämlichen Uebelständen schreibt er auch das mächtige Ergriffensein zweier Häuser in der Tattenbachstrasse in München gegenüber den übrigen Häusern derselben Strasse 1854 zu. Auch Günzburg bietet in seiner Bachgasse und Insel hiezu ein interessantes Pendant.

Merkwürdig ist auch das Verhalten von Bezirken zur Choleraausbreitung, die zwischen 2 Flüssen gelegen sind, wie wir diess auch bei Mannheim und Lyon sehen, dessen Immunität auf die für Cholera zu starke Durchfeuchtung des Bodens zurückgeführt wurde. Es darf hiebei auch die Leichtigkeit einer günstigen Drainage nicht ausser Acht gelassen werden. Wunderlich ¹⁶⁷⁾ bemerkt in Betreff Leipzigs, dass dort 1866 die Cholera auf dem zwischen Elster und Pleisse gelegenen Terrain beinahe gar nicht auftrat, trotz des frequen-

165) a. a. O. p. 41.

166) In der Epidemie von 1873/74 war auch die Grube von Cholera nur sehr wenig befallen. Seit 1854 hatte sie einen Canal und dadurch eine gute Drainirung erhalten.

167) Verhandlungen der Choleraconferenz in Weimar. p. 28.

testen Verkehres mit den inficirten Stadttheilen, während vorzüglich die Bezirke auf der westlichen Seite der westlich verlaufenden Elster und der östlichen Seite der östlich fließenden Pleisse stark ergriffen waren. Auch die Stadt Augsburg dürfte in jenen Theilen, die zwischen Lech und Wertach gelegen sind und trotz aus München eingeschleppter Fälle 1836 und 1873 frei von Cholera blieben, ein Analogon zu den erwähnten Beispielen liefern

Merkwürdiger Weise zeigen sich oft grössere, tiefegelegene Strecken für Cholera sehr wenig zugänglich; so besonders auch die Moore und Moose an der Donau während der verschiedenen Choleraepidemieen in Bayern. Eine zu starke Durchfeuchtung des Bodens, hervorgerufen durch Zurückstauung des Grundwassers Seitens der dort verlaufenden Flüsse mag als Grund ihrer Immunität anzusehen sein, zugleich aber auch als die Ursache der über ihnen brütenden Malaria. In dem Berichte ¹⁶⁸⁾ über die Choleratodesfälle in England findet sich die Mittheilung: „Die Jäger in den Mooren und die Leute, nahe an den Quellen der Flüsse des Landes, waren in der ersten Woche des Septembers, wo die Cholera 2157 Menschen in London und 4991 Menschen an anderen Orten tödtete, nicht in der geringsten Gefahr eines Anfalles. Viele Leute verliessen London und gingen an die Seeküste. Das war ein Irrthum; manchmal entwickelte sich die Krankheit bei ihnen in der Niederung; manchmal wurden sie ergriffen nicht nur in den Städten, sondern auch in den Dörfern an der Seeküste“.

Der Betrachtung des Bodens nach den verschiedenen Beziehungen seiner Zusammensetzung und Formation, sowie der in ihm stattfindenden Processe dürfte sich die Frage anreihen, auf welchem Wege denn der Cholerakeim in den Boden gelange. Leider vermögen wir darauf bis jetzt noch keine

168) a. a. O. p. 99.

Antwort zu geben und müssen daher die verschiedensten Möglichkeiten dieser Transporte zugestehen. Ob, wie man früher annahm, durch Choleradejectionen, dürfte nach oben Gesagtem jedenfalls nur höchst zweifelhaft sein. Es wäre ja auch sogar möglich, dass der Cholerakeim überhaupt nicht erst in den Boden gelangen müsse, um wirksam zu werden, sondern dass er sich ausser demselben mit dem vom Boden gelieferten und für seine Wirksamkeit erforderlichen Substrate verbinde. Kurz, derlei Vermuthungen gehören in das Reich der Hypothesen — wir müssen uns wohl vorderhand damit begnügen, zu wissen, dass der Boden zum Zustandekommen der Infection in jedem Falle unabweisbar erforderlich ist.

Einen Beweis dafür, dass es überflüssig oder wenigstens nicht immer nothwendig sei bei der Verbreitung der Cholera ein vom Boden abhängiges, örtliches Moment oder Substrat anzunehmen, glaubte man in dem Vorkommen der Cholera auf Schiffen gefunden zu haben. Es würde hier zu weit führen, näher auf diesen Einwurf einzugehen, der übrigens durch Pettenkofer's¹⁶⁹⁾ Untersuchungen so gründlich zurückgewiesen wurde, dass die Ansicht Virchow's, mit dem Vorkommen der Cholera auf Schiffen wäre allein schon die ganze Boden- und Grundwassertheorie widerlegt, dem Ruhme der Universalität dieses Mannes nichts hinzu zu fügen hat.

Pettenkofer erklärt Schiffe für „immune Orte“ und Friedel¹⁷⁰⁾ sagt bei der Besprechung der auf vielen Schiffen im Hafen von La Valette 1837 epidemisch aufgetretenen Cholera: „So viel Mühe man sich auch gab, am Land wie an Bord die localen Ursachen aufzuklären, so war doch diess meist Alles vergeblich und es stellte sich nur so viel heraus,

169) Zeitschr. f. Biol. Bd IV und Vierteljahrsschr. f. öffentliche Gesundheitspflege. Bd. IV. p. 1—46.

170) Die Krankheiten der Marine p. 68.

dass Schiffe, die vom inficirten Orte fern blieben, frei davon kamen. Kein Beispiel liegt vor, dass ein, die hohe See haltendes Schiff befallen wurde, es sei denn, dass es vorher mit Malta und Sicilien communicirt hätte“.

Auch Macpherson ¹⁷¹⁾ räth bei Ausbruch der Cholera auf Schiffen: „Im Allgemeinen thut jede Veränderung des Platzes gut. Der einzige Weg, die Cholera zu stopfen, ohne die Mannschaft an's Land zu schicken, ist, in See zu gehen. Ein Fahrzeug ist ziemlich sicher, 1 oder 2 Fälle zu haben, wenn es den Fluss (Hooghly) hinabgeht, aber so gewiss, als es in See geht, so sicher verliert es seine Cholera. Das bezieht sich sowohl auf Kulischiffe als auf Schiffe mit europäischen Reisenden... Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Seeleute Cholera bekommen, wenn sie Calcutta besuchen, und sie verlieren, wenn sie zur See gehen“.

Das Vorkommen der Cholera auf Schiffen ist in zwei Fällen möglich: entweder wurden Personen schon am Lande inficirt und erkrankten innerhalb der Incubationsdauer an Cholera, oder, wenn darüber hinaus, so wurde bereits fertiger Infectionsstoff an Bord gebracht und von den Passagieren erst hier aufgenommen. Eine Ansteckung der Reisenden unter einander wurde oft unter den allerauffallendsten Umständen und trotz der durch Beschränktheit an Raum etc. gesteigerten individuellen Disposition zur Erkrankung in contagionistischer Auffassung nicht bemerkt. Es kann ja der Infectionsstoff, fertig gebildet, in Wäsche, Speisen, Waaren, Ballast etc. und so nach seiner Quantität und Qualität auf die an Bord befindlichen Personen einwirken, wie wir diess auch in jenen Fällen sehen, wo die Cholera nach immunen Orten verschleppt wurde und sporadisch blieb.

Dass Schiffe in der That als immune Orte zu betrachten sind, und zwar desswegen, weil ihnen das örtliche Moment,

171) Cholera in its home p. 24.

die Stelle des Bodens, fehlt, wiewohl sie sonst in jeder Beziehung geradezu für die Krankheit disponiren müssen, wird aus jenen Fällen ersichtlich, in denen nur Personen, aus einer inficirten Gegend kommend, erkrankten, ohne die Mitreisenden anstecken zu können, anderntheils aus dem Verlaufe der Cholera, wo sie auf Schiffen aufgetreten und sich genau so verhalten, wie der Verlauf der Cholera auf dem Lande, von dem aus man die Infection des Schiffes annehmen musste.

So theilt Pettenkofer¹⁷²⁾ mit, es habe ihm ein englischer Oberst aus eigener Anschauung erzählt, wie auf einem Schiffe unter den Soldaten die Cholera ausgebrochen erst mehrere Tage nach der Abfahrt vom festen Lande. Während aber die Krankheit auf offener See nur jene ergriff, die zuvor in einer cholerainficirten Gegend ihr Lager gehabt, hatte von den Soldaten des Obristen, die aus einer cholerafreien Gegend gekommen waren, kein Einziger an derselben zu leiden.

Auch Bryden¹⁷³⁾ sagt: „Man hat beobachtet, dass die Mannschaft auf Schiffen, wenn sie von verschiedenen Orten her stammt und unmittelbar vor der Abfahrt eingeschifft wurde, keine Gemeinschaft des Erkrankens zeigt, indem sich die Cholera auf Diejenigen beschränkt, welche aus einem bestimmten Quartiere eingeschifft sind“.

Gleichwohl kann nicht in Abrede gestellt werden, dass fertiger Infectionsstoff schon an Bord gebracht wurde und Passagiere inficirte, wie denn auch Friedl¹⁷⁴⁾ erzählt, es sei in einem Falle nicht der Officier erkrankt, der das Schiff verlassen und an das ergriffene Land gestiegen, sondern dessen Bursche, sowie auch nicht der beurlaubte Steward, sondern dessen nicht beurlaubter Gehilfe.

Diess sind vereinzelte Fälle; dagegen existiren Beobacht-

172) Pettenkofer's Untersuchungen etc. 1855 p. 281.

173) Epidemic Cholera etc. p. 238.

174) a. a. O. p. 68.

ungen, wie cholerafreie Schiffe ohne Nachtheile für ihre Passagiere an Cholera erkrankte Personen an Bord genommen, und wie aus immunen Gegenden kommende Soldaten als Pfleger der aus inficirten Gekommenen von deren Brechergüssen förmlich überschüttet wurden,¹⁷⁵⁾ ohne jeglichen Nachtheil für ihre Gesundheit. Die so strenge, öfters beobachtete Begrenzung der Cholera zwischen zwei verschiedenen Regimentern auf ein und demselben Schiffe kann kein blosser Zufall sein, sowie im anderen Falle nur der Mangel der örtlichen Disposition als Erklärungsgrund anzunehmen ist, warum auf Schiffen, wenn Choleraerkrankungen auf ihnen vorkommen, es so regelmässig bei vereinzeltten Fällen bleibt.

Merkwürdig ist auch die Coincidenz des Verlaufes der Cholera auf inficirten Schiffen und dem Lande, von dem aus die Infection erfolgte. So fuhr von Gibraltar¹⁷⁶⁾ der linke Flügel des 9. Regiments auf dem Windsor-Castle den 19. August ab und kam ohne Cholerakranke an sein Ziel, das Cap der guten Hoffnung. Der rechte Flügel, der 3 Tage später auf dem Renown abfahren wollte, hatte am selben Tage einen Cholerafall und wartete desshalb noch einen Tag. Da sich kein Cholerafall mehr zeigte, fuhr er am 23. August ab. Auf hoher See aber brach die Cholera los, und zur selben Zeit — 5. bis 19. September — wo in Gibraltar die Cholera ihre Acme erreichte, fand diese auch auf hoher See am Renown statt. Sämmtliche Erkrankte waren also schon in Gibraltar inficirt worden oder hatten von da Cholerainfectionsstoff mit an Bord genommen. Aehnliche Fälle begegnen uns bei Betrachtung der Cholera auf Schiffen häufig, und nur selten weist die Incubationsdauer — wie am Apollo, Sultany, Durham —

175) Macnamara a. a. O. p. 39. Die Epidemie auf dem Cernatic.

176) Lawson: Observations on outbreaks of cholera in ships at sea. Medical Times and Gazette 1871 July 8. Pettenkofer: Verbreitungsart der Cholera in Indien. — Bryden: Epidem. chol. p. 182 lässt den Renown von einer Cholerawelle (!) getroffen werden.

die Annahme zurück, dass die ergriffenen Personen bereits am Lande inficirt waren, bevor sie das Schiff bestiegen.

Es können Schiffe sehr wohl Infectionsstoff an Bord mit sich führen, welcher aber nicht von Cholerakranken zu stammen braucht, sondern von Choleraorten auf dem Lande mitgenommen wurde, ohne dass die Passagiere erkrankten, weil eben hier die örtliche, durch den Boden bedingte Disposition fehlt; dagegen vermag dieser Infectionsstoff zu seiner Wirkung zu kommen, sobald letztere Bedingung vorhanden ist, wie wir diess an den durch den Grecian inficirten Kohlenarbeitern von la Valette sehen.

Es dürfte auch hier denjenigen Forschern, welche eine absolute Nothwendigkeit der durch den Boden bedingten örtlichen Disposition noch nicht annehmen wollen, die Ueberzeugung nahe treten, dass der Einfluss der Oertlichkeit ein ganz bestimmender, auch nicht in einem einzigen Falle entbehrlicher ist.

Vielleicht ist es mir gelungen, durch vorliegende Abhandlung auf diesen Factor einigermassen hinzuweisen. Aufgabe der Hygiene wird es sein, Maassregeln zu treffen, welche, gegründet auf die Theorie vom Einflusse des Bodens für die Verbreitung der Cholera, im Stande sein werden, eine Krankheit ferne zu halten, die in Einem Umzuge dem Menschengeschlechte verderblicher geworden, als Kriege von Jahrhunderten. In der Verhütung der Cholera liegt auch ihre Therapie.

Wille, Valentin

Über den Einfluß des Bodens auf die Verbreitung der indischen Cholera

1875

Diss.med. 102-17/29#29

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11314481-1